

أمراض الفاكهة

الأستاذ الدكتور

حسين العروسي



دار المطبوعات الجديدة

أمراض الخضر

تأليف
دكتور حسين الحروب
دكتوراه من جامعة مانشستر

أستاذ أمراض النبات بالجامعات المصرية والسعودية
عميد كلية العلوم الزراعية والأغذية
جامعة الملك فيصل سابقاً

دار المطبوعات الجديدة
٥ شارع سان مارك — المنشية
الإسكندرية - ت: ٤٨٢٥٥٠٨

حقوق النشر

الطبعة الأولى : حقوق النشر (C) ١٩٩٣ جميع الحقوق محفوظة للمؤلف والناشر

دار المطبوعات الجديدة

٥ شارع سان مارك - المنشية - الإسكندرية

تليفون: ٤٨٢٥٥٠٨

فاكس: ٤٨٣٣٨١٩

تلکس : ٥٤٣٠٤ MANX U.N

لايجوز نشر أى جزء من هذا الكتاب أو إختزان مادته بطريقة الإسترجاع أو نقله على أى نحو أو
بأى طريقة سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية أو خلاف ذلك إلا بموافقة

المؤلف والناشر على هذا كتابة ومقدمات

تقديم

بسم الله المصور المبدع، خالق الكون، منشىء الأرض، فالق الحب والنوى. خلق الإنسان بعد أن هيا له من بيئته ظروفاً ملائمة، وجواً مناسباً، وغذاءً صالحاً من نبات وحيوان.. إزداد الإنسان عدداً، ورحل وتجهل بحثاً عن الماء والغذاء.. إستقر منهم الكثير بعد طول ترحال.. فزرع وحصد ورعى وأكثر، فزرع المحاصيل والفاكهة والخضروات. طور الإنسان أساليب الزراعة ووسائل خدمة مزرعاته، فلاحظ للمزروعات أيام صحة وأيام مرض، وعرف أن لها أعداء من حيوانات وحشرات وميكروبات. درس تلك الأعداء وجرب واستحدث من الوسائل ما يتقيه بها وما يمكنه من مكافحتها.

ونظراً لما للخضروات من أهمية كبيرة كغذاء للإنسان، فإن زراعتها إنتشرت كثيراً، ولكونها نباتات عسيرة غضة فإنها عادة ما تكون بيئة صالحة لنمو مسببات الأمراض النباتية التى قد تفتك بها سريعاً قبل تمام نضجها. والخضروات، كما هو معروف، يؤكل بعضه كاملاً، جذوره وسيقانه وأوراقه كما فى نبات الفجل، وبعضه تؤكل أوراقه كما فى السبانخ، وبعضه تؤكل جذوره كما فى اللفت والجزر، والبعض تؤكل براعمه الخضرية كما فى الكرنب وكرنب بروكسل، والبعض تؤكل براعمه الزهرية كما فى القرنبيط، والبعض تؤكل بذوره وثماره كما فى الفاصوليا. ونباتات الخضر معرضة للإصابة فى أجزائها المختلفة، فهى قد تصاب فى أجزائها الأرضية بمسببات أمراض التربة، وقد تصاب أجزائها الهوائية أثناء نموها، وقد تصاب بعيداً عن المزرعة بعد حصادها أو تخزينها للتسويق أو التصدير حتى الاستهلاك.

مناسبق يتضح لنا الأهمية الكبيرة لإحتواء المكتبة العربية على مؤلف فى أمراض محاصيل الخضر المنتشرة فى المنطقة العربية، يوضح فيه أهم أمراضها ماهية مسبباتها ودورات حياتها وطرق مكافحتها.

وقد روعى فى هذا الكتاب أن ترتب محاصيل الخضر تبعاً لعائلاتها النباتية ومرتبة وفقاً للأهمية الاقتصادية لتلك المحاصيل قدر الإمكان، كما راعينا تسهيلاً للدارس وجود فهرس بأسماء المحاصيل وما يصيب كل منها من أمراض ورد ذكرها فى هذا المؤلف.

والله ولي التوفيق .

المؤلف

١٩٩٣

المحتويات

الصفحة

جـ

تقديم

١

الباب الأول : أمراض نباتات العائلة الباذنجانية

٢

أولاً: أمراض البطاطس

٥٥

الباب الثاني: تابع أمراض نباتات العائلة الباذنجانية

٥٥

ثانياً: أمراض الطماطم

٩٣

ثالثاً: أمراض الباذنجان

٩٧

رابعاً: أمراض الفلفل

١٠٥

الباب الثالث: أمراض نباتات العائلة البقولية

١٠٦

أولاً: أمراض الفاصوليا

١٢٢

ثانياً: أمراض اللوبيا

١٢٦

ثالثاً: أمراض البسلة

١٤٠

رابعاً: أمراض الفول

١٥١

خامساً: أمراض فول الصويا

١٥٧

الباب الرابع: أمراض نباتات العائلة القرعية

١٧٧

الباب الخامس: أمراض نباتات العائلة الصليبية

١٩٣

الباب السادس: أمراض نباتات العائلة المركبة

٢٠٩

الباب السابع : أمراض نباتات العائلة الرمرامية

٢٢١

الباب الثامن: أمراض نباتات العائلة الخيمية

٢٣٣

الباب التاسع: أمراض نباتات العائلة الزنبقية

٢٦٣

الباب العاشر: أمراض نباتات من عائلات نباتية مختلفة

الصفحة

٢٦٣

٢٧٤

٢٨١

٢٨٥

٢٩٠

٢٩٢

أولاً: أمراض البطاطا الحلوة

ثانياً: أمراض الفراولة

ثالثاً: أمراض الباميا

رابعاً: أمراض الذرة السكرية

خامساً: أمراض القلقاس

سادساً: أمراض الرجل

المراجع

الفهرس

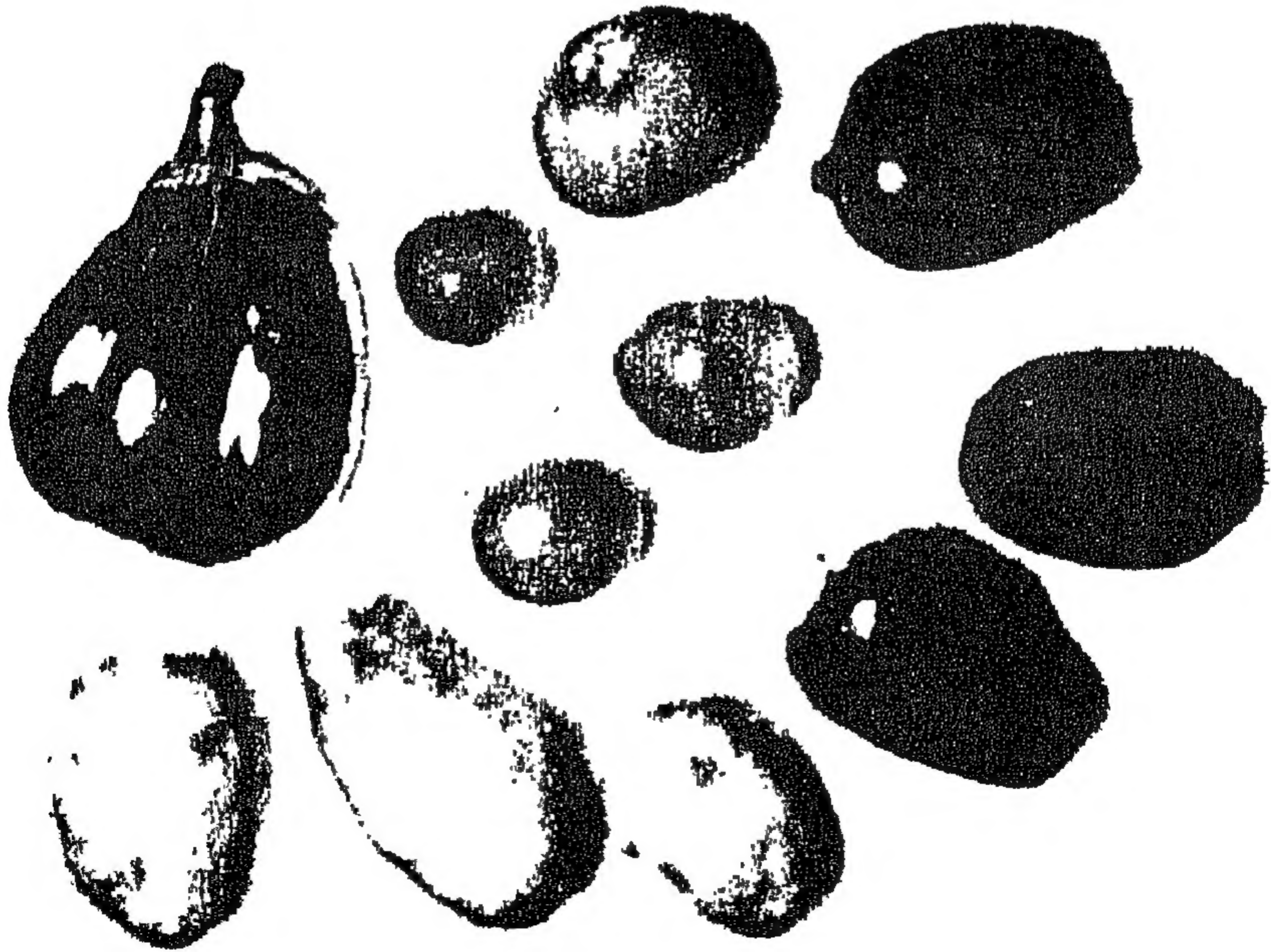
الباب الأول

أمراض نباتات العائلة الباذنجانية

Fam. Solanaceae

تنتمى إلى هذه العائلة كثير من أصناف الخضر الهامة الواسعة الانتشار عالمياً والتي تشمل البطاطس والطماطم والباذنجان والقلقل والتي تزرع على نطاق واسع في مصر وكثير من الدول العربية للإستهلاك المحلى وللتصنيع والتصدير .

يميز خضر نباتات العائلة الباذنجانية أنها نباتات عشبية أوراقها بسيطة عديمة الأذينات، وأن أزهارها سفلية منتظمة خنثى. يتكون الكأس من خمسة سبلات ملتحمة، تستديم عادة مع الثمرة. ويتكون التويج من خمسة بتلات ملتحمة قد تكون قمعية أو دائرية، كما يتكون الطلع من خمسة أسدية فوق بتلية، أما المتاع فيتكون من كرتلتين ملتحمتين ذات وضع مشيمي مركزي. الثمرة عنبية أو علبة.



أولاً : أمراض البطاطس

يزرع البطاطس (*Solanum tuberosum*) potato في كثير من دول العالم ذات الأجواء الباردة والمعتدلة الرطوبة، ويعرف اسمه في كثير من الدول العربية بالبطاطا، في حين يسمون البطاطا حسب تسميتها في مصر بالبطاطا الحلوة. ويقدر الإنتاج العالمي منه بأكثر من ٢٩٠ مليون طن سنوياً تنتج من زراعة حوالي ٢٠ مليون هكتار، يزرع منها حوالي ٣٠٠ ألف هكتار بالدول العربية، تشمل نحو ٧٢ ألف هكتار (١٧٠ ألف فدان) بمصر. ويحتاج البطاطس أثناء فترة نموه إلى درجة حرارة نحو ٢٠°م، وتجد زراعته في الأراضي الصفراء الخفيفة جيدة الصرف.

البطاطس، لا يزهر عادة في منطقتنا العربية، وبالتالي فإنه لا ينتج تقاوى بذرية. ويزرع باستخدام الدرنات التي تقطع عادة وتستخدم كتقاوى، وذلك في عروتين. العروة الشتوية تزرع من منتصف سبتمبر حتى منتصف شهر نوفمبر وذلك باستخدام تقاوى منتجة محلياً في العروة الصيفية، والخزنة في النوات أو الثلاثات. تزرع العروة الصيفية من أول ديسمبر حتى منتصف فبراير، وتستورد تقاوى هذه العروة من بعض الدول الشمالية الباردة مثل شمال إيرلندا وأسكتلندا وهولندا والدانمارك وفرنسا وألمانيا، وذلك لغياب الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية في تلك المناطق ولانتشارها بمنطقتنا في محصول العروة الشتوية، مما قد يؤدي إلى نقص في المحصول يصل إلى ٥٠٪ زيادة عن صغر حجم الدرنات الناتجة إذ تمت الزراعة بتقاوى محلية .

تستخدم درنات البطاطس كغذاء للإنسان، وتعتبر في بعض الدول الأوروبية والأمريكية المصدر الرئيسي للغذاء الكربوهيدراتي. يستخرج النشا والدقيق من الدرنات كما يصنع منها الكحول.

تتعرض نباتات البطاطس أثناء نموها والدرنات أثناء تخزينها للعديد من الأمراض النباتية، من أهمها أمراض اللفحة المتأخرة واللفحة المبكرة والذبول والتبرقش أثناء النمو، وأمراض الجرب العادي والجرب المسحوق والعفن الجاف على الدرنات أثناء النمو والتخزين.

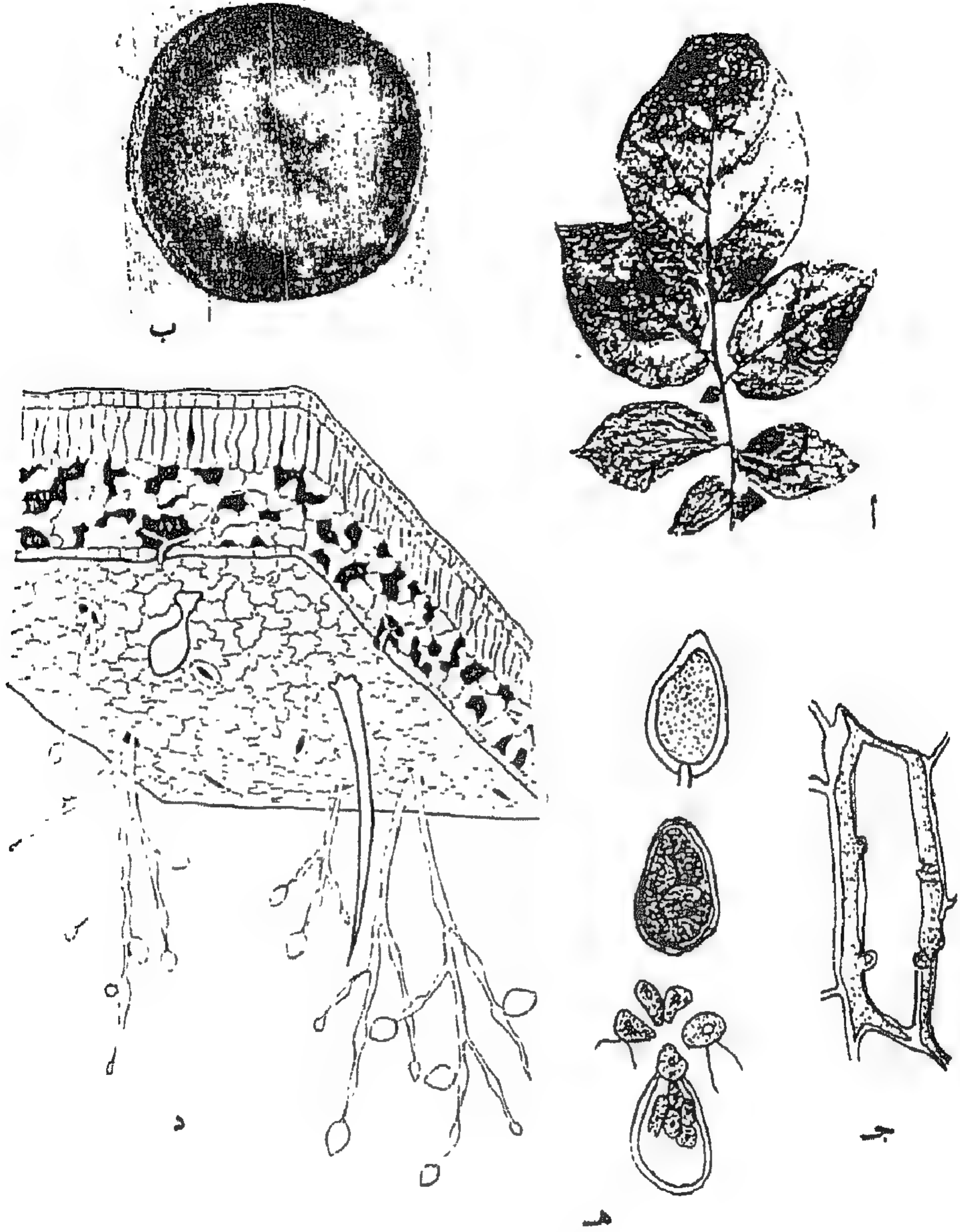
اللفحة المتأخرة (الندوة المتأخرة)

Late Blight

يعتقد أن المكسيك هي الموطن الأصلي لهذا المرض، ومنه إنتقل إلى كل من أمريكا الوسطى والولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا في المدة من سنة ١٨٣٠ إلى ١٨٤٠، وقد تسبب عن ذلك أزمات إقتصادية من أهمها المجاعة التي ظهرت في أيرلندا والتي أدت إلى هجرة كثير من سكانها إلى أمريكا. ومن المعتقد أن المرض دخل إلى مصر مع تقاوى البطاطس التي تستورد من الخارج للزراعة الصيفية. وقد بدأ ظهور هذا المرض في مصر بمنطقة الاسكندرية سنة ١٩٥٠. وينتشر هذا المرض في زراعات العروة الشتوية بالمناطق الساحلية وشمال الدلتا ويظهر بصورة أقل وضوحاً في باقى الوجه البحرى والقبلى حتى مديرية بنى سويف.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على أجزاء النبات الهوائية وكذلك على الدرنات (شكل ١ أ، ب). فتظهر على حواف الوريقات بقع مائية غير محدودة تمتد إلى الداخل، ويظهر على السطوح السفلى للوريقات قرب حدود البقع للداخل نمو زغبى أبيض، عبارة عن الحوامل الجرثومية والجراثيم للفطر المسبب للمرض. يتبع ذلك جفاف الوريقات وتلونها بلون بنى إلى أسود. إصابة الساق تظهر بشكل تقرحات بنية اللون تمتد إلى أسفل مسببة جفاف الساق وتشققه طولياً فيصبح سهل الكسر. إصابة درنات البطاطس تظهر بشكل بقع غير منتظمة منخفضة قليلاً لونها بنى إلى بنفسجى. بقطع الدرنات تظهر الإصابة ممتدة تحت البقع مؤدية إلى تلون الأنسجة الداخلية بلون بنى محمر ومسببة عفنًا جافاً. تتدخل في كثير من الأحوال كائنات أخرى محولة مظهر العفن من جاف إلى طرى. يمتد المرض داخل الدرنات المصابة، وينتقل المرض إلى الدرنات السليمة أثناء التخزين.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الطحلبى فيتوفثورا إنفستانتز *Phytophthora infestans* الذى يصيب، أيضاً، عدداً كبيراً من نباتات العائلة الباذنجانية ومنها الطماطم والباذنجان. تنمو هيفات الفطر داخل أنسجة النبات بين الخلايا مرسله مصاصات haustoria داخل الخلايا (شكل ١ ج)، وكثيراً ما تتغلف المصاصات برواسب من خلايا النبات. يمتاز هذا الفطر بحوامله الجرثومية التي تظهر خلال الثغور أو العديسات (شكل ١ د، هـ) والحوامل الجرثومية متفرعة تحمل، أكياساً جرثومية sporangia ليمونية الشكل على



(شكل ١) : اللفحة المتأخرة في البطاطس

- أ- الأعراض على الأوراق
 ب- الأعراض على درنة مقطوعة طولياً.
 ج- هيفات الفطر المسبب *Phytophthora infestans* في المسافات البينية ومرسلة مصاصات لداخل الخلايا.
 د- الحوامل الجرثومية تخرج من الثغور.
 هـ- خطوات الإنبات الغير مباشر للاكياس الجرثومية.

أطرافها التى تنتفخ قبل تمام نضج الأكياس. يخرج من الإنتفاخ الطرفى نمو آخر يحمل فى طرفه كيس جرثومى آخر، وهكذا. وتسمى هذه الظاهرة بالتوالد المتداخل proliferation ، وبهذا يميز الحامل الجرثومى لهذا الفطر بوجود إنتفاخات متتابعة تحدد أماكن خروج الأكياس الجرثومية. بمجرد نضج الأكياس الجرثومية تنفصل من الحامل وتحمل بالهواء. يتكاثر الفطر تزاوجياً بتكوين جراثيم بيضية oospores داخل الأنسجة.

لدرجات الحرارة والرطوبة تأثير كبير فى نمو الفطر وإنتشاره فأفضل الظروف لتكوين الأكياس الجرثومية هو الجو المشبع بالرطوبة والذى تتراوح درجة حرارته ما بين ١٨-٢٢°م، ولا تتكون الأكياس الجرثومية فى درجات رطوبة نسبية تقل عن ٩١٪. تنبت الأكياس الجرثومية بطريقتين حسب الظروف الجوية. تنبت الأكياس الجرثومية إنباتاً غير مباشر فى وجود ماء مطلق وعلى حرارة ١٢-١٥°م بتكوين جراثيم هدية (شكل ١ هـ) فينتج عن الكيس الجرثومى الواحد ٥ إلى ٣٥ جرثومة هدية تسبح فى الماء قليلاً ثم تفقد هديتها وتنبت ثانية محدثة العدوى، أما إذا ارتفعت الحرارة إلى ٢٥°م فإن الأكياس الجرثومية تنبت إنباتاً مباشراً بتكوين أنبوبة إنبات يمكنها إحداث العدوى. وبذلك فإن فرص حدوث المرض تزداد فى الحرارة المنخفضة والرطوبة المرتفعة.

دورة المرض: تحدث العدوى بعد إنبات الجراثيم خلال أى جزء من البشرة فى النموات الخضرية وسهولة أكثر على السطوح السفلى للوريقات، وكذلك تحدث العدوى خلال الجروح والعديسات وحراشيف العيون بالدرنات. بعد حدوث العدوى ينمو الفطر داخل الأنسجة، وأحسن درجات حرارة ملائمة لذلك هى ٢١-٢٤°م.

تحدث عدوى الدرنات الجديدة من الأكياس الجرثومية أو الجراثيم الهدبية التى تتكون على الأوراق والتى تنتقل مع الماء المتساقط إلى التربة ثم الدرنات، لذلك تكثر عدوى الدرنات المكشوفة أو القريبة من سطح التربة، وقد وجد أن الأكياس الجرثومية والجراثيم الهدبية يمكنها أن تتعمق فى التربة وتحدث عدوى حتى عمق ١٥ سم للتربة الطينية و٢٠ سم للتربة الرملية، كما وجد أن درجة قابلية العديسات والعيون للإصابة تزداد بزيادة نضج الدرنات ومدة تخزينها.

عند زراعة الدرنات المصابة ينشط الفطر الموجود بها ويغزو النموات الخضرية الجديدة ثم يتجرثم فى الأوراق، ومنها تحدث العدوى للنباتات الأخرى السليمة.

تزداد قابلية نباتات البطاطس للإصابة فى الفترة الأولى من نمو النباتات ثم تقل سريعاً وتصبح النباتات مقاومة للمرض، ثم تزداد قابلية النباتات للإصابة بالمرض ثانية عند تكون الدرنات.

وقد وجد أن القابلية للمرض تزداد بزيادة نسبة وزن المواد الكربوهيدراتية في النبات بأكمله إلى الوزن الجاف للمجموع الخضري.

يعتقد أن الفطر المسبب للمرض لا يعيش على بقايا الأنسجة الميتة بالتربة، ولكنه يمضي الفترات ما بين زراعات البطاطس على محاصيل أخرى وحشائش تابعة للعائلة الباذنجانية وقابلة للإصابة.

التنبؤ بالمرض: في كثير من الدول تتنبأ الهيئات الزراعية بالتعاون مع مصالح الأرصاد الجوية بمواعيد ظهور المرض. ويسهل ذلك إذا عرفت ظروف إنتشار هذا المرض، وعموماً فإن الليالي الرطبة المائلة للبرودة تساعد على تكوين مصدر العدوى وحدوث الإصابة ثم إرتفاع درجات الحرارة أثناء النهار مع إستمرار الرطوبة العالية يساعد على ظهور المرض. كما أن إنخفاض درجات الرطوبة الجوية وإرتفاع درجة الحرارة عن 25°C تحد من نمو الفطر وإنتشار المرض.

المقاومة

١- التربية لإيجاد أصناف منيعة أو ذات مقاومة عالية للمرض ويعقد هذه المسألة تعدد سلالات الفطر المسبب. وقد وجد أن جميع أصناف البطاطس التابعة للنوع التجاري *Solanum tuberosum* قابلة للإصابة بالمرض ولكن تختلف الأصناف في درجة قابليتها للإصابة، كما وجد أن درجة القابلية للإصابة بالمرض تختلف في الصنف الواحد بالنسبة لكل من المجموع الخضري والدرنات، وقد وجد أن الصنف ماجستيك Majestic أكثر مقاومة في المزرعة من الصنفين أب توديت Up-to-date وكنج إدوارد King Edward وقد لاحظ المؤلف في الزراعات الصيفية المتأخرة أن الصنف الفا كان أقل إصابة بالمرض من الأصناف كنج إدوارد وكلوديا وبريفكس. كما وجد أن الأصناف البرية للبطاطس ومنها *S. demissum* و *S. andeanum* أظهرت درجات عالية من المقاومة وبتجهين هذه الانواع البرية بالنوع التجاري أمكن زيادة درجة المقاومة.

٢- غالباً ما تزداد إصابة البطاطس باللفحة المتأخرة إذا أعقبت طماطم في الدورة، لذلك يجب عند تصميم الدورة الزراعية ملاحظة عدم تتابع محاصيل باذنجانية.

٣- تجنب زراعة بطاطس بجوار زراعة نباتات باذنجانية وبخاصة الطماطم.

٤- التخلص من درنات البطاطس المصابة أثناء التخزين وكذلك إنتقاء الدرنات السليمة

للزراعة

- ٥- التذكير فى زراعة العروة الشتوية حتى تقل فترة تعرض النباتات للإصابة.
- ٦- جمع وتنقية الحشائش وخاصة الحشائش العائلة الباذنجانية.
- ٧- ثبت أن التسميد الآزوتى الزائد يزيد من القابلية لاصابة بالمرض. كما ثبت أن زيادة الفوسفور أو البوتاسيوم تزيد من درجة المقاومة للمرض وقد كان تأثير الفوسفور أشد وضوحاً من تأثير البوتاسيوم. لهذا يجب مراعاة ذلك عند التسميد لمقاومة المرض.
- ٨- يستحسن المبادرة برش النباتات للوقاية فى المناطق الموبوءة بمجرد توفر الظروف الملائمة لحدوث الإصابة وتتوفر هذه الظروف بمصر، عادة، فى أواخر أكتوبر. أما إذا لم يرش للوقاية فإنه يجب المبادرة بالعلاج بمجرد ظهور أعراض المرض ويكرر ذلك كل ١٠ إلى ١٥ يوم، وقد أفاد فى ذلك الرش بمركبات الدايتيوكربامات dithiocarbamates ومنها الدياثين م-٤٥، كما يفيد أيضاً الرش بمركبات مانكوزيت نحاس Copper Mancozeb أو ترايميلتوكس Trimiltox أو ريدوميل Ridomil بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء، ويجب أن يراعى فى الرش إنتظام توزيعه على سطحى الأوراق العليا والسفلى.
- ٩- حماية الدرنات من الإصابة وذلك بتغطية قواعد النباتات والدرنات المكشوفة، فالدرنات السطحية أكثر عرضة للإصابة من الدرنات العميقة. كذلك حماية الدرنات ضد العدوى من العروش أثناء التقليم. ويمكن تقطيع العروش ونقلها من الأرض قبل التقليم بعشرة أيام.

اللفحة المبكرة (الندوة المبكرة)

Early Blight

ميز هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٩١ ولو أن الفطر المسبب عرف قبل ذلك في سنة ١٨٨٢ على أوراق بطاطس جافة جمعت من ولاية نيوجرسي New Jersey بالولايات المتحدة الأمريكية. وفي مصر لم يعرف هذا المرض على البطاطس قبل سنة ١٩٢٣. وينتشر هذا المرض على البطاطس المنزرعة في العروة الصيفية بالمناطق الشمالية الرطبة من الدلتا، كما ينتشر هذا المرض بالمناطق الدافئة بالعراق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأجزاء الخضرية من النباتات وكذلك على الدرنات. فتظهر الأعراض على الوريقات (شكل ٢ أ) في صورة بقع مستديرة إلى مضلعة تصل في القطر غالباً إلى ٣-٤ مم، لونها بني داكن إلى أسود، وتحاط البقعة بهالة صفراء تتدرج للخارج إلى اللون الأخضر، وتظهر الأنسجة الميتة عادة في حلقات متداخلة. وتؤدي كثرة البقع على الوريقة إلى كهولتها قبل الأوان مما يسبب ذبولها أو تساقطها. تظهر البقع على الأوراق السفلى القديمة قبل الأوراق العليا الحديثة في النبات الواحد. إصابة السيقان أقل ظهوراً من إصابة الأوراق ولكنها تكون أكثر خطورة عند حدوثها في مناطق خروج الأفرع وتظهر أعراضها في شكل بقع داكنة تظهر عادة في حلقات متداخلة، الداخلية منها ذات لون بني فاتح والخارجية ذات لون بني داكن.

إصابة درنات البطاطس بالمرض تؤدي إلى ظهور عفن جاف محدود فتظهر المناطق المصابة بالدرنات بشكل بقع أدكن لونا من النسيج السليم، تصل في القطر إلى ٢ سم (شكل ٢ ب)، منخفضة قليلاً وحوافها أحياناً مرتفعة. تمتد الإصابة إلى الداخل مكونة عفن فلينى جاف بني اللون لا يتعدى عادة ٦ مم في العمق، وكثيراً ما تشقق البثرات القديمة. ويرجع معظم الضرر الناتج من إصابة الدرنات إلى تدخل كائنات مرضية أخرى تسبب عفن باقى الدرنه.

عزى البعض حدوث مظهر الإصابة باللفحة البدرية إلى إفراز الفطر المسبب لحمض الألترييك *alternic acid* الذى أمكن فصله من مزارع الفطر المنماة على ييئات صناعية، وأمكن إحداث الأعراض المرضية بإدخال تلك المادة فى أنسجة النبات بنسبة ضعيفة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص الترنايا *Alternaria solani* ، الذى يتبع مجموعة الفطريات الناقصة والذى يصيب عدداً كبيراً من نباتات العائلة الباذنجانية ومنها

الطماطم والفلفل. يمتاز هذا الفطر بالميسيليوم المقسم الداكن اللون ويحوامله الكونيدية القصيرة التي تحمل الجراثيم الكونيدية الكبيرة الحجم (١٧×٢٠٠ ميكرون)، الداكنة اللون، المستدقة القمة والمقسمة بجدر عديدة في إتجاهات مختلفة (شكل ٢ جـ)، توجد الجراثيم منفردة غالبا وأحيانا في سلاسل من جرثومتين. تنشأ الجرثومة من تبرعم الخلية الطرفية للحامل الكونيدى، هذا الفطر نادر التجرثم فى المزارع النقية على البيئات الصناعية ولكن قد يحدث التجرثم بتجريح الميسيليوم أو تعريضه للأشعة فوق البنفسجية.



(شكل ٢) : اللفحة المبكرة فى البطاطس.

أ- الأعراض على ورقة. ب- الأعراض على دونة.

ج- الجراثيم الكونيدية للفطر المسبب *Alternaria solani*.

دورة المرض: تنتشر جراثيم الفطر المسبب للمرض بالهواء وكذلك تنقلها بعض الحشرات، وتنبت الجراثيم في الماء، في ظرف ساعة أو ساعتين على درجات حرارة تتراوح ما بين ٦-٣٤°م وأفضلها للانبات ٢٨-٣٠°م. يتم حدوث العدوى بالفطر على نطاق حرارى أضيق من النطاق الحرارى الملائم للانبات فيتم ما بين ١٥-٣٢°م وأفضلها ٢٤-٣٠°م. وتحدث العدوى بإختراق الفطر للأوراق والسيقان مباشرة خلال طبقة الكيوتين ويبدأ ظهور أعراض المرض في ظروف يومين إلى ثلاثة، إذا كانت ظروف الحرارة والرطوبة ملائمة. ويتجرثم الفطر عند وصول قطر البقعة إلى ٣مم ويساعد على ذلك الندى الكثيف، ويعتقد أن سقوط أمطار لمدة تزيد عن ٢٤ ساعة يساعد على حدوث بحالة وراثية من المرض.

والفطر المسبب للمرض طفيف ضعيف، ولهذا يتوقف نشاطه المرضى على صحة النبات، وقد وجد أن الظروف الجوية والأرضية التي تضعف من القوى الفسيولوجية للنبات تساعد على إنتشار المرض، فالنباتات المعرضة للرياح المحملة بالرمال أكثر عرضة للإصابة نتيجة للخدوش التي تحدثها الرياح بالنباتات، والنباتات المنزرعة بترية فقيرة أكثر عرضة للإصابة من النباتات المنزرعة بترية غنية بموادها الغذائية، وأوراق النباتات القديمة تصاب أولاً والأوراق الحديثة تصاب بعد بلوغها درجة نضج فسيولوجي خاصة.

يمضى الفطر المسبب، الفترات ما بين زراعات البطاطس على نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى القابلة للإصابة به، كما وجد أن ميسيليوم الفطر يمكنه المعيشة على أوراق النباتات الجافة لمدة سنة أو أكثر، أما الجراثيم فإنها تعيش لمدة أطول من ذلك.

المقاومة

١- يعيش الفطر المسبب للمرض في بقايا النباتات بالتربة لمدة قد تزيد عن العام لذلك فإن إتباع دورة زراعية تستبعد فيها محاصيل العائلة الباذنجانية لمدة تزيد عن سنتين يفيد في مقاومة المرض.

٢- التخلص من بقايا المحصول السابق وإبعادها عن الأرض.

٣- التخلص من الحشائش وبخاصة تلك التابعة للعائلة الباذنجانية التي قد تعول الطفيل.

٤- إنتقاء درنات سليمة عند الزراعة.

٥- التبكير في زراعة العروة الصيفية حتى تقل فترة تعرض النباتات لظروف ملائمة لحدوث الإصابة.

- ٦- تقوية النباتات يساعدها على مقاومة المرض لهذا يجب العناية بالتسميد والخدمة.
- ٧- يستحسن المبادرة برش النباتات للوقاية إعتبارا من الشهر الثانى للزراعة إذا توافرت الظروف الملائمة لمرض أو بمجرد ظهور أعراض المرض ويكرر ذلك بعد ١٠-١٥ يوم. ويفيد فى ذلك مركبات الدايتين م-٤٥ والمالكوزيب والتراي ميلتوكس والريدوميل بمعدل ٢٥ ٪.
- ٨- يراعى عند تخزين المحصول التخلص من الدرنات المصابة.

الذبول

Wilt

ذبول البطاطس من الأمراض الواسعة الانتشار إذ أنها تسبب عن عدد كبير من الفطريات، منها الفطر فيوزاريوم اكسبوريوم *Fusarium oxysporum* والفطر فريسليريوم البسواترم *Verticillium alboatrum*. يتسبب المرض في مصر عن فطر الفيوزاريوم الذي سجل سنة ١٩٣٥.

فطريات الذبول تعيش في التربة وتحدث العدوى عن طريق الجذور، كما تحدث العدوى أيضاً للنباتات النامية من قطع التقاوى المصابة. ويلاحظ حدوث العدوى الرطوية الأرضية المرتفعة، ويلاحظ ظهور أعراض المرض التربة الجافة والحرارة المرتفعة. كما يظهر المرض سريعاً في التربة القليلة الخصوبة عن التربة الغنية، ولهذا يظهر المرض بصورة أوضح في التربة الرملية الخفيفة حيث يصعب التحكم في الرطوبة والخصوبة.

تشابه كثيراً أعراض المرض الناتجة عن أى من فطري الفيوزاريوم والفريسليريوم. تبدأ أعراض المرض بإصفرار الأوراق والفروع من أسفل إلى أعلى، ويتبع ذلك تجعد الوريقات والتفافها وموت قسمها وذبولها. إذا نتج المرض عن درنات مصابة يظهر المرض مبكراً فتتقزم النباتات وتموت قبل وصولها إلى حجم متوسط. الدرنات الناتجة عن نباتات مصابة يظهر بأوعيتها تلون بني أو أسود، ويزداد التلون وضوحاً قرب الطرف القاعدي للدرة.

للتأكد من المرض يزال القلف من قاعدة الساق، فيلاحظ تلون الانسجة الخشبية باللون البني. وعادة يمتد التلون في الساق لمسافة كبيرة منه، ويظهر التلون بوضوح في العقد حيث مناطق خروج الأوراق. التلون البني قد يلتف حول الساق أو يوجد في ناحية واحدة فقط من الساق. بفحص جذور النبات المصاب يلاحظ تلف وتعفن قلب الجذر والتودي الرئيسي، وتلف الجذيرات الصغيرة كلية.

المقاومة

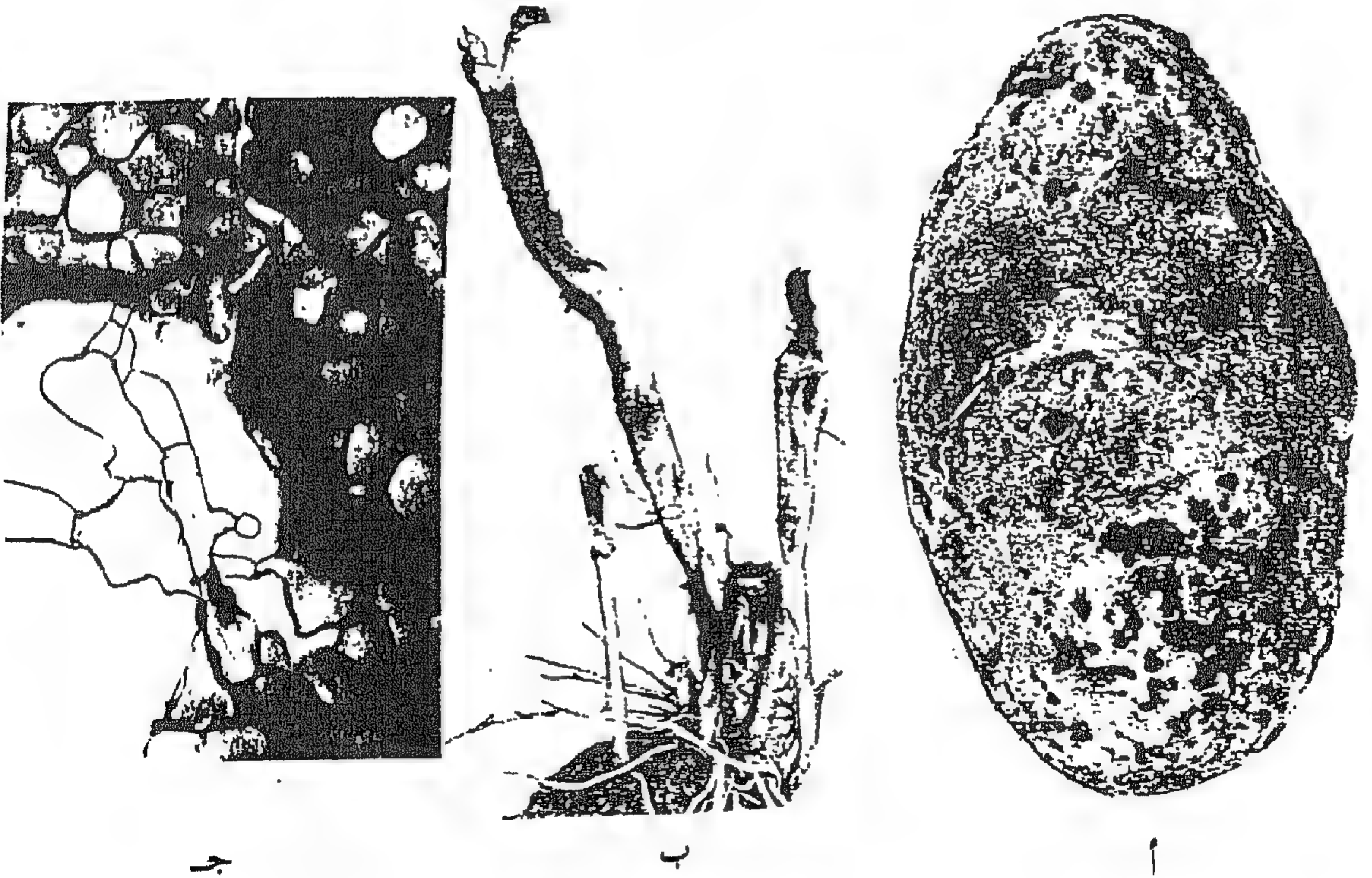
- ١- انتخاب وزراعة أصناف من البطاطس مقاومة للمرض.
- ٢- إتباع دورة زراعية للبطاطس، ويستحسن أن تكون زراعة البطاطس بعد برسيم قلب لزيادة خصوبة التربة.
- ٣- فحص درنات البطاطس عند الزراعة لاستبعاد المصاب منها.
- ٤- حفظ التربة على درجة خصوبة عالية من حيث التسميد ومن حيث خواص التربة وتحسينها بإضافة المواد العضوية.
- ٥- العناية بالرى بحيث لا تعطش النباتات.

القشرة السوداء وتقرح الساق

Black Scurf and Stem Canker

وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٥٨ في ألمانيا وسجل في مصر سنة ١٩٣٥ وفي العراق سنة ١٩٧٨ وفي السعودية سنة ١٩٨١.

الأعراض : تعرف أعراض هذا المرض على الدرنات باسم القشرة السوداء وتظهر في صورة قشور سطحية بنية داكنة اللون، تختلف في الشكل والحجم (شكل ٣ أ). أثناء تكوين الدرنات تكون القشور باهتة اللون ثم يدكن لونها عند نضج الدرنات وأثناء تخزينها. ويصعب تمييز القشور من الطين الملتصق بالدرنات عند تقطيعها، ولكن يسهل رؤيتها بعد غسلها حيث تبقى



(شكل ٣) . القشرة السوداء وتقرح الساق

- أ- درنات بطاطس مصابة بالقشرة السوداء. ب- نبات بطاطس مصاب بتقرح الساق
ج- هيفات الفطر المسبب *Rhizoctonia solani* داخل خلايا درنة البطاطس

القشور ملتصقة بالدرنات. القشور عبارة عن الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض، وهذه الأجسام الحجرية تبقى سطحية يسهل إزالتها بالظفر، ولا يظهر أى أثر للمرض بداخل الدرنات، لذا فليس للمرض تأثير على القيمة الغذائية، ولو أنه غير مرغوب فيه بالنسبة للتقاوى. بتخزين الدرنات المحتوية على القشرة السوداء قد يدخل الفطر إلى داخل الدرنات من الطرف القاعدى مسببا ظهور عفن جاف للدرنات فى المخزن.

أعراض المرض على النباتات النامية تعرف بتقرح الساق وتظهر بشكل تقرح بنى أو رمادى داكن على السيقان فى مستوى سطح الأرض أو تحتها بقليل (شكل ٣ ب)، وكذلك يظهر التقرح فى الريزومات مما يسبب تحليقا للسيقان الريزومية مؤثرا على مرور المواد الكربوهيدراتية إلى الدرنات ينشأ عن ذلك تقزم النموات الخضرية وتوردها والتفاف الأوراق ويميل لون النباتات إلى اللون البنفسجى والأوراق إلى الأصفرار، كذلك يؤدى هذا إلى تكوين درنات هوائية وقد تشدد الإصابة مؤدية إلى ذبول النباتات.

عند زراعة الدرنات المصابة قد تظهر أعراض المرض أيضاً على النموات الخضرية الناشئة من الدرنات، فتموت وتعفن قممها النامية ونتيجة لذلك تنشط البراعم الجانبية الأخرى وهذه قد تصاب بالتالى.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* (شكل ٣ ج) الذى يعيش فى التربة والذى يصيب عدداً كبيراً من النباتات. ويعتقد أن لهذا الفطر سلالات مختلفة تختلف فى تخصصها ودرجة تطفلها على المحصول، فقد وجد أن الفطر المعزول من الأجسام الحجرية المتكونة على درنات البطاطس أقل تأثيراً مرضياً على السيقان الخضرية والريزومية من الفطر المعزول من السوق المتقرحة، ولو أن موردى Mordue والزايث Elizabeth يعتقدان أن العدوى الناتجة عن الفطر الموجود بالدرنات أخطر من عدوى الفطر الموجود بالتربة. كما أن الفطر المعزول من البطاطس فى كثير من الأحوال لا يؤثر على البنجر والكرنب، بينما الفطر المعزول من البنجر كثيراً ما يكون ذا تأثير مرضى واضح على البطاطس.

ينمو الفطر المسبب للمرض على نطاق حرارى يتراوح ما بين ٨ إلى ٣٥°م، بحرارة مثلى ٢٥-٣٠°م. كما تنبت الاجسام الحجرية على نطاق حرارى من ٨ إلى ٣٠°م بدرجة مثلى ٢٣°م، ولكن أفضل حرارة لحدوث مرض التقرح هو ١٨°م ويقل المرض كثيراً فى درجات حرارة أعلى من ٢٤°م. يتأثر ظهور المرض، أيضاً، بزيادة رطوبة الجو. وعموماً فالجو الشديد

الرطوبة المائل للبرودة يلائم ظهور المرض، كما تستعيد النباتات نشاطها ومقاومتها للمرض في الجو الجاف الدافئ.

دورة المرض: تحدث الإصابة عند تنبست الدرنات فتنشط الأجسام الحجرية، ويتطلب ذلك وجود ماء حر، مكونة هيفات عديدة اللون أو بنية تهاجم عيون الدرنات وقمم النموات الخضرية مسببة موت النموات الناشئة ومنبهة إنبات البراعم الساكنة، وقد تنجو بعض النموات معطية سيقان جديدة. تصاب السيقان بعد ذلك بالفطر الكائن بالتربة. يهاجم الفطر أيضاً الدرنات الجديدة المتكونة مكوناً على سطوحها الأجسام الحجرية.

المقاومة

- ١- رفع نسبة المواد العضوية في التربة.
- ٢- عدم زراعة الدرنات المصابة. ولسهولة الكشف عن إصابة الدرنات تنبت الدرنات قبل الزراعة، فالدرنات التي تموت نمواتها الجديدة تستبعد من الزراعة.
- ٣- تطهير التقاوى بغمرها قبل الزراعة في محلول ١٪ سليمانى أو الفورمالين بتركيز ٤٪، لمدة ١/٢ ساعة، وللسرعة يمكن إستخدام السليمانى الحامض ١٪ سليمانى يضاف إليه حمض ايدروكلوريك بنسبة ١٪ وتغمر فيه التقاوى لمدة ٥ دقائق، أو يستخدم محلول الفورمالين الساخن بنسبة ٨٪ ويسخن لدرجة ٥٢°م وتغمر فيه التقاوى لمدة ٣ دقائق. كما يفيد إستخدام محلول السيسمان الجديد المحسن بنسبة ١ : ٦٠ وتغمر فيه التقاوى وترفع في الحال ويجب تخفيف التقاوى بعد هذه المعاملة في ظرف ساعات قليلة خوفاً من حدوث تنقيير للدرنات. وتعامل التقاوى عادة قبل الزراعة بعشرة إلى خمسة عشر يوماً حتى تستعيد الدرنات نشاطها قبل الزراعة. هذا ولا يعتقد الكثير في فائدة تطهير التقاوى ضد تقرح الساق، نظراً لأن سلالة الفطر التى تسبب القشرة السوداء قليلة الأثر في إحداث تقرح الساق.
- ٤- عدم تعميق الدرنات عند الزراعة وذلك لتقليل الضرر على القمم النامية وحدث التقرح، ثم تكوين التراب تدريجياً حول النباتات.

القشرة الفضية

Silver Scurf

عرف هذا المرض في أوروبا منذ سنة ١٨٧١. كما عرف في مصر منذ سنة ١٩٣٥، وهو يصيب محصول البطاطس ولا يصيب محاصيل أخرى، هذا المرض منتشر حالياً في معظم مناطق زراعة البطاطس في العالم.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على الدرنات في صورة نمش فضي على قلف الدرنات، يظهر في بقع مستديرة تصل إلى ٢ سم في القطر وتكثر في نصف الدرنات القاعدية وخاصة بالدرنات المخضرة. النمش منخفض قليلاً عن السطح ومنقط بنقط سوداء عبارة عن الأجسام الحجرية للفطر (شكل ٤ أ). في الظروف الملائمة يغطي النمش بمسحوق زيتوني غامق من جراثيم الفطر المسبب للمرض. السطوح المصابة تجف وتتقشر ولا يظهر أضراراً عن المرض بداخل الدرنات، إلا في المخزن وذلك بتعجيلها بجفاف الدرنات وتجعلها.

لا يلاحظ المرض بسهولة وقت الجمع ولكن يسهل ملاحظته بتبلييل الدرنات فتظهر المناطق المصابة بلون بني.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص سبونديلوكلاديوم أتروفيرنس *Spondylocladium atrovirens*. يمتاز الفطر بالميسليوم المقسم المتفرع الشفاف في مبدأ النمو ثم يصبح بنياً. يكون الفطر جراثيم كونيدي مستديرة القاعدة مدببة القمة مقسمة بجدر عرضية يصل عددها إلى ثمانية، لون الجراثيم بني أو زيتوني داكن. تحمل الجراثيم سواريا على الجزء العلوي من خلايا الحامل الكونيدي الغير متفرع (شكل ٤ ب).

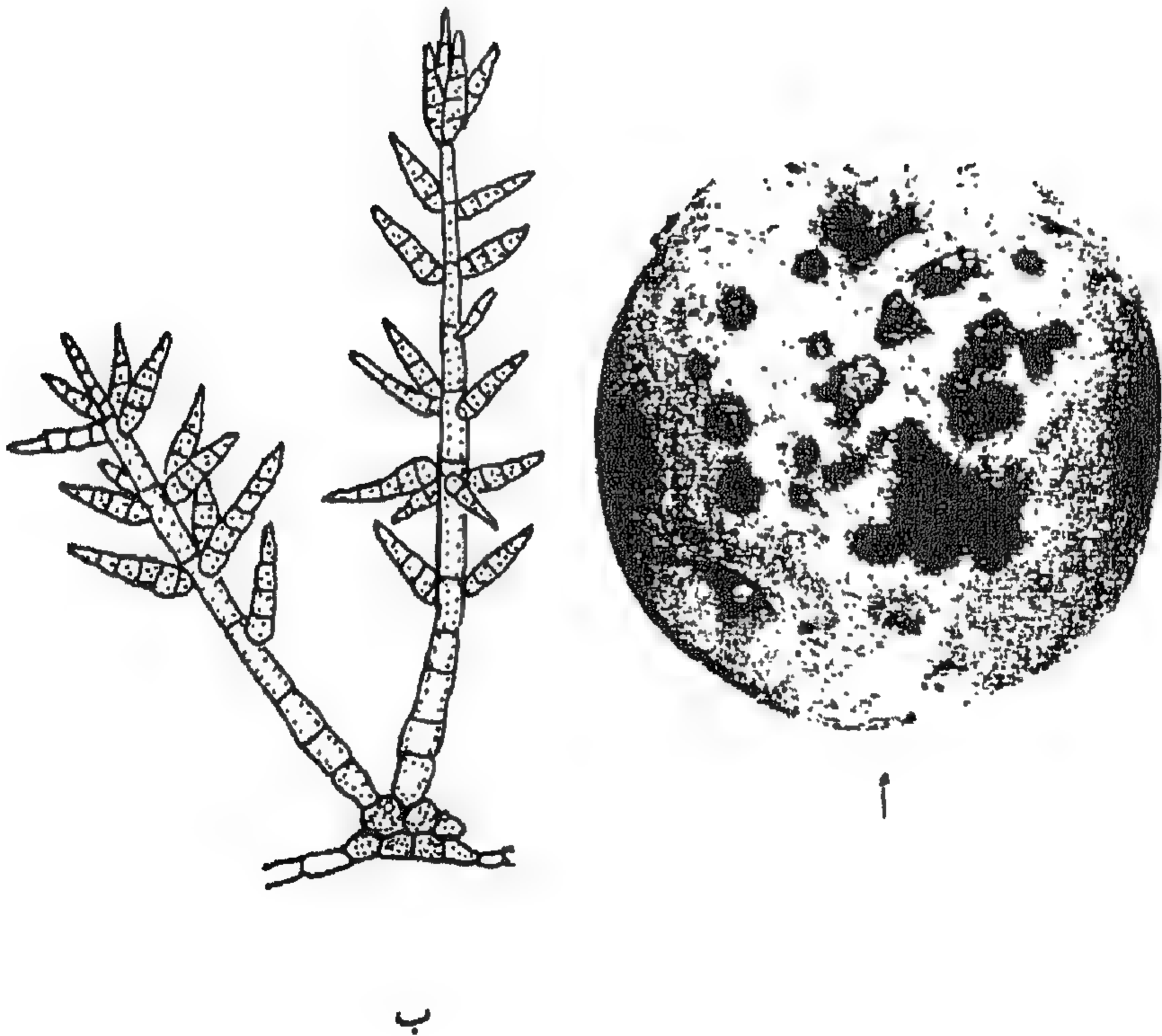
ينمو الفطر المسبب جيداً على حرارة ٢١-٢٧°م ويتجثر على نطاق حراري واسع من ٦-٢٧°م، والرطوبة المرتفعة مهمة لإنتشار المرض.

دورة المرض : تحدث العدوى الأولى للدرنات في الطرف القاعدية للدرنات عند ملاستها للدرنات الأم المصابة وليس عن طريق الريزوم الذي يصل بينهما، وقد تحدث العدوى في أماكن أخرى من الدرنات خلال العدسات.

يعيش الفطر بين زراعات المحاصيل فى الدرنات المصابة بالتربة وأحيانا يعيش رميا بالتربة وخاصة التربة الدبالية.

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية للبطاطس.
- ٢- فحص الدرنات عند الزراعة وإستبعاد المصاب منها.
- ٣- تطهير التقاوى كما فى مرض القشرة السوداء (ص ١٥).
- ٤- التخزين فى مخازن باردة، حرارتها أقل من ٣°م وعلى رطوبة نسبية تقل عن ٩٠%.



(شكل ٤) : القشرة الفضية.

- أ- درنة مصابة بالقشرة الفضية.
- ب- الحامل الكونيدى والجرايم الكونيدية للفطر المسبب *Spondylocidium atrovirens*.

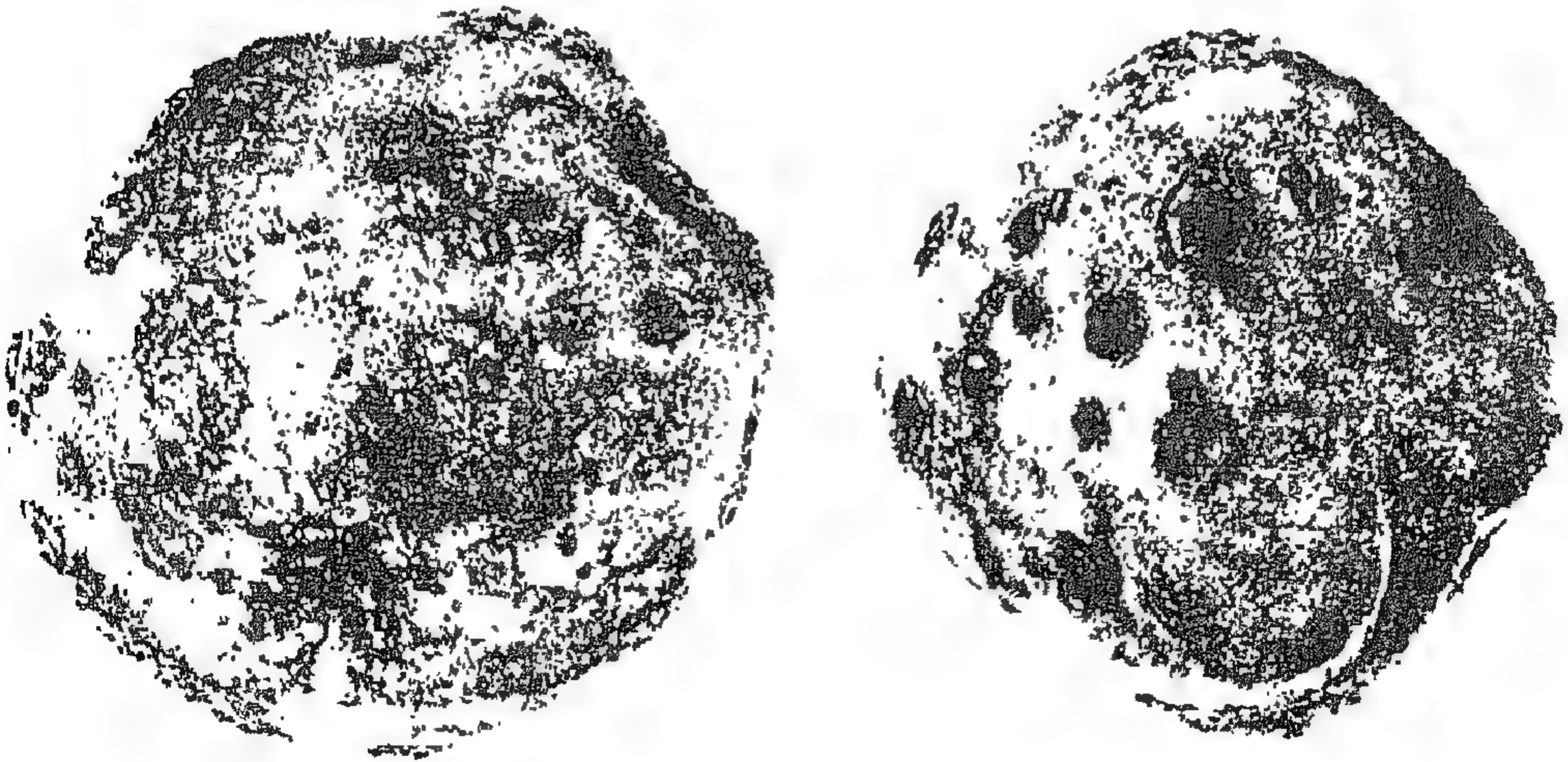
الجرب العادى

Common Scab

عرف هذا المرض منذ أكثر من مائة وثلاثون عاما فى أوروبا وأمريكا ولو أن المسبب لم يعرف إلا سنة ١٨٩٠ بأمريكا. وسجل المرض لأول مرة بمصر سنة ١٩٥٨.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى للمرض بشكل بثرات صغيرة مستديرة لا يزيد قطرها عن ١ مم، ويصعب تمييزها عن العدسات، إلا بسرعة تلوونها باللون البنى أثناء كبر حجمها. وتختلف الأعراض بعد تقدم المرض، فيوجد مظهرين أساسين للاصابة، مظهر الجرب السطحي shallow scab ومظهر الجرب العميق deep scab. يظهر الجرب السطحي فى صورة بثرات قد تكون مرتفعة أو منخفضة قليلاً عن سطح الدرة وتتكون من أنسجة فلينية مفككة تنتج عن نمو غير عادى لخلايا أنسجة البريدرم. تختلف البثرات فى المساحة وفى الشكل وغالبا ماتكون مضلعة وذات لون أداكن قليلاً من لون الأنسجة السليمة (شكل ٥). أما الجرب العميق فبثراته تتعمق عن المعتاد وقد تصل إلى ٣ مم فى العمق ويعتقد أن الجرب العميق ينتج عن الاصابة الثانوية ببعض الحشرات.

يتسبب هذا المرض فى الاقلال من القيمة التسويقية للدروات نظرا لسماكة القشرة التى يجب نزعها عند تقشير درنات البطاطس المصابة ، كما تؤدى الاصابة إلى الاقلال من كمية المحصول ومن كفاءته التخزينية.



(شكل ٥): درنتى بطاطس مصابة بالجرب العادى.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيريا سترپتومييس *Streptomyces scabies* التي تتبع مجموعة الأكتينومييسيتات *Actinomycetes* ، والتي يعتبرها البعض من الفطريات الناقصة التابعة لرتبة المونيليات *Moniliales* . هذه البكتيريا تسكن التربة ويمكنها أن تصيب محاصيل أخرى درنية أو جذرية مثل اللفت والفجل . يتكون الطفيل من خيوط هيفية رقيقة مستقيمة أو حلزونية قطرها $\frac{1}{2}$ - ١ ميكرون، وتتكون الجراثيم على هيفات هوائية حلزونية التكوين . تتكون الجراثيم في سلاسل وذلك بتكوين حواجز عرضية متقاربة على الخيوط الهيفية، تختنق تلك الحواجز لتفصل جراثيم أسطوانية. شفافة صغيرة أبعادها حوالي ٦ ، $1.5 \times$ ميكرون. تنبت الجرثومة بتكوين أنبوبة أو أنبوتى إنبات. أفضل درجات الحرارة لإنبات الجراثيم هي ٣٥ إلى ٤٠°م، ولنمو البكتيريا هي ٢٥ إلى ٣٠°م. أما العدوى فتحدث على درجات حرارة تتراوح ما بين ١٠ و ٣٠°م وأفضلها ٢١°م . يكثر المرض عادة في الأراضي الخفيفة الفقيرة في المواد العضوية ويقل المرض كثيراً في درجات حموضة تقل عن pH ٥,٢ أو تزيد عن pH ٨ ، وأكثر درجات الحموضة ملاءمة لحدوث المرض هي pH ٧ . كما يشتد المرض في التربة الجافة ويقل في التربة الرطبة.

دورة المرض: تحدث الإصابة بدخول النموات الهيفية أو الجراثيم إلى الدرنات الحديثة التكوين وتستمر قدرة الطفيل على أحداث العدوى طول مدة نمو الدرنه، مفضلة دائماً الدرنات المرتفعة الحيوية، وتحدث العدوى خلال الثغور والعديسات، لهذا فهي تحدث في المنطقة النامية من الدرنه أى ناحية القمة، كما تحدث في المنطقة النامية من الدرنه خلال الجروح. يقف إنتشار المرض على الدرنات بمجرد إنفصال الدرنات عن النبات الأم.

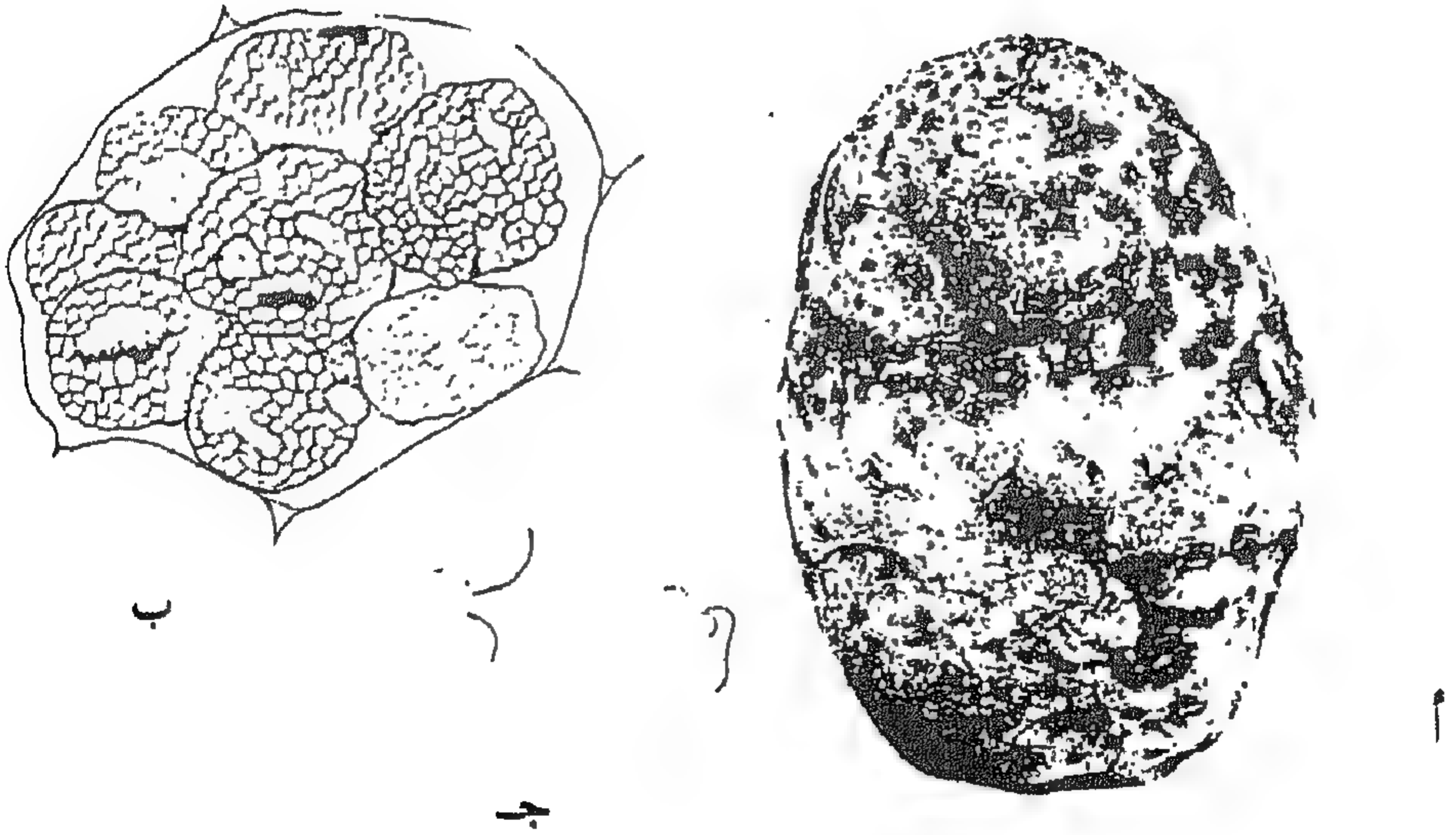
يعيش الطفيل داخل خلايا العائل منها خلايا المرستيم الفليني لسرعة الانقسام ومنها الخلايا الناتجة لنمو كبير في إتجاه قطري، وتكون الخلايا الناتجة متماسكة قليلة المسافات البينية بعكس نسيج القشرة الفلينية العادية. يستمر غزو الطفيل للخلايا الجديدة، منها لإنقسامها ونموها . ويتأخر حدوث السورة حتى قرب وقف نمو الدرنه فيتكون حاجز فليني يوقف الإصابة.

المقاومة

١- زراعة الأصناف المقاومة في الأراضي الملوثة، وقد وجد أن الأصناف ذات الدرنات الخشنة أكثر مقاومة للمرض من الأصناف ذات الدرنات الملساء.

٢- إتباع دورة زراعية يقلل فيها زراعة البطاطس والمحاصيل القابلة للإصابة.

- ٣- التسميد بالمواد العضوية ويفضل قلب محصول أخضر، ويعمل ذلك بأن المادة العضوية تشجع نمو وتكاثر الأكتينوميستبات الرمية على حساب تلك ذات القدرة الطفيلية.
- ٤- عدم استخدام تقاوى مصابة، أو تطهير التقاوى بغمر الدرناات قبل الزراعة فى محلول فورمالين ٤٪ لمدة ١/٢ ساعة. وللسرعة يمكن استخدام الفورمالين ٨٪ الساخن لدرجة ٥٢°م لمدة ٣ دقائق. لاينصح باستخدام السليمانى فى تطهير التقاوى ضد هذا المرض، إذ أن البعض لاحظ ارتفاع نسبة الاصابة مع استخدام السليمانى.
- ٥- معاملة التربة بعد الزراعة مباشرة بمادة التراكلور (pentachloronitrobenzene) بنسبة ١٥ إلى ٣٠ كيلو جرام مادة فعالة للفدان.
- ٦- الرى الغزير وقت تكوين الدرناات يقلل من فرص الاصابة بالمرض، إذ أن ذلك يؤدى إلى خفض حرارة التربة وبالتالي يقلل من نشاط الطفيل.
- ٧- حيث أن الطفيل يمكنه أن يعيش على بقايا النباتات بالتربة لهذا فجمع بقايا النباتات المصابة من التربة وإعدامها أو إعطائها للمواشى بعد غليها مهم فى مقاومة المرض.



(شكل ٦): الجرب المسحوقى فى البطاطس.

أ- درنة بطاطس مصابة بالجرب المسحوقى. ب- الكرات الجرثومية داخل خلية درنة بطاطس.

ج- جراثيم هدية .

الجرب المسحوقى

Powdery Scab

وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٤١ بألمانيا، إلا أنه لم يميز عن الجرب العادى إلا بعد مرور نصف قرن من الزمان، سجل هذا المرض فى مصر سنة ١٩٣٥.

الأعراض: يظهر هذا المرض أولاً أثناء نمو الدرنات قريباً من طرفها القمى، بشكل بقع صغيرة مستديرة ذات لون بنى فاتح، تتحول البقع إلى بثرات مرتفعة، نتيجة لانقسام ونمو الخلايا، فتظهر البقعة كدمل صغير على سطح الدرنه النامية، وسرعان ما تنفجر القشرة نتيجة لضغط الجراثيم عليها، معرضة كتلة غامقة اللون أسفلها، تتحلل عند جفافها إلى مسحوق بنى يتكون من الكرات الجرثومية للفطر المسبب.

يوجد مظهران للاصابة بهذا المرض، مظهر البقع *spot form* ومظهر التقرح *canker form*. يشبه مظهر البقع كثيراً الجرب العادى إلا أن بثرات الجرب المسحوقى مستديرة الحافة عادة فى حين أن بثرات الجرب العادى مضلعة الحافة ومرتفعة قليلاً. والبثرات قد تكون منعزلة أو متراصة ومتصلة (شكل ٦ أ). مظهر التقرح يحدث فى التربة الرطبة أو فى الحزن الرطب، حيث تنبت جراثيم الفطر المتبقية على الدرنات وتهاجم البلازموديومات الناتجة الدرنات مرة وأخرى وخاصة فى حواف البثرات القديمة، فتقتل الخلايا المهاجمة بسرعة، وتتكون بثرات عميقة وواسعة وتتكون حواجز فلينية سرعان ما تمزق. كثيراً ما يتبع هذا الطور من المرض، العدوى بفطريات ثانوية مثل الفطر فوما تيوروزا *Phoma tuberosa*.

يسبب هذا المرض خسائر كبيرة إذا صادف فترة النمو الدرني، فترة طويلة من المطر يتبعها جو رطب يميل إلى البرودة، وهذا المرض قليل الأهمية فى الأجواء الجافة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر سهونجوسپورا سبترانيا *Spongospora subterranea* الذى اختلفت الآراء فى وضعه التقسيمي، فقد وضعه البعض ضمن الفطريات اللزجة *Myxomycetes* ووضعه Martin سنة ١٩٦٣ ضمن رتبة مستقلة عن الفطريات اللزجة والفطريات الحقيقية *Eumycetes* وهى رتبة البلازموديو فوريات *Plasmodiophorales*.

تتكون جراثيم الفطر داخل خلايا العائل فى مجاميع تسمى كرات جرثومية *spore-balls*

(شكل ٦ ب). تنطلق الكرات بتعفن النسيج المصاب. تنبت الجراثيم فى الماء معطية جراثيم هدية، كل ذات هدين أماميين غير متساويين فى الطول. تفقد الجرثومة هديها متحولة إلى جسم أميبي يسمى الميكسأميبيا myxamoeba، يتحد عدد منها مع بعضها لتكوين بلازموديوم plasmodium. ويعتقد أن الفطر يدخل الدرنات المبثلة فى صورة البلازموديوم، ويحدث الدخول خلال الجروح أو العدسات وأحيانا يحدث مباشرة بين خلايا البشرة. يمر البلازموديوم بين الخلايا ثم يمر جانبيا تحت البشرة ويستقر البلازموديوم ثم يرسل نموات عدوى infecting pseudopodia رقيقة تمر بين الخلايا مخترقة جدرها، وتمر خلالها بعض أجزاء البلازموديوم. تنبه أجزاء البلازموديوم الخلايا لنمو غير عادى باستطالتها فى إتجاه عمودى على سطح الدرة. وأخيرا تنقسم تلك الخلايا، كل خلية ينالها جزء من البلازموديوم. تنمو أجزاء البلازموديوم وتنقسم نواياتها وتغاط النوايات بأجزاء من البروتوبلازم متحولة إلى جراثيم. تستمر جراثيم كل بلازموديوم متصلة فى كور جرثومية، تنطلق إلى التربة ثانية بتحليل الدرنات. فى ظروف التربة الغير ملائمة. كالجفاف تتحوصل الجراثيم الهدية أو الأجسام الأميبية وبذلك تعيش فى التربة لمدة طويلة.

يصيب هذا الفطر أيضا جذور كل من البطاطس والطماطم مسببا إحداث تورمات صغيرة تشبه العقد البكتيرية للنباتات البقولية، كما يهاجم الفطر الريزومات وأحيانا النموات الخضرية الناشئة عن الدرنات.

المقاومة

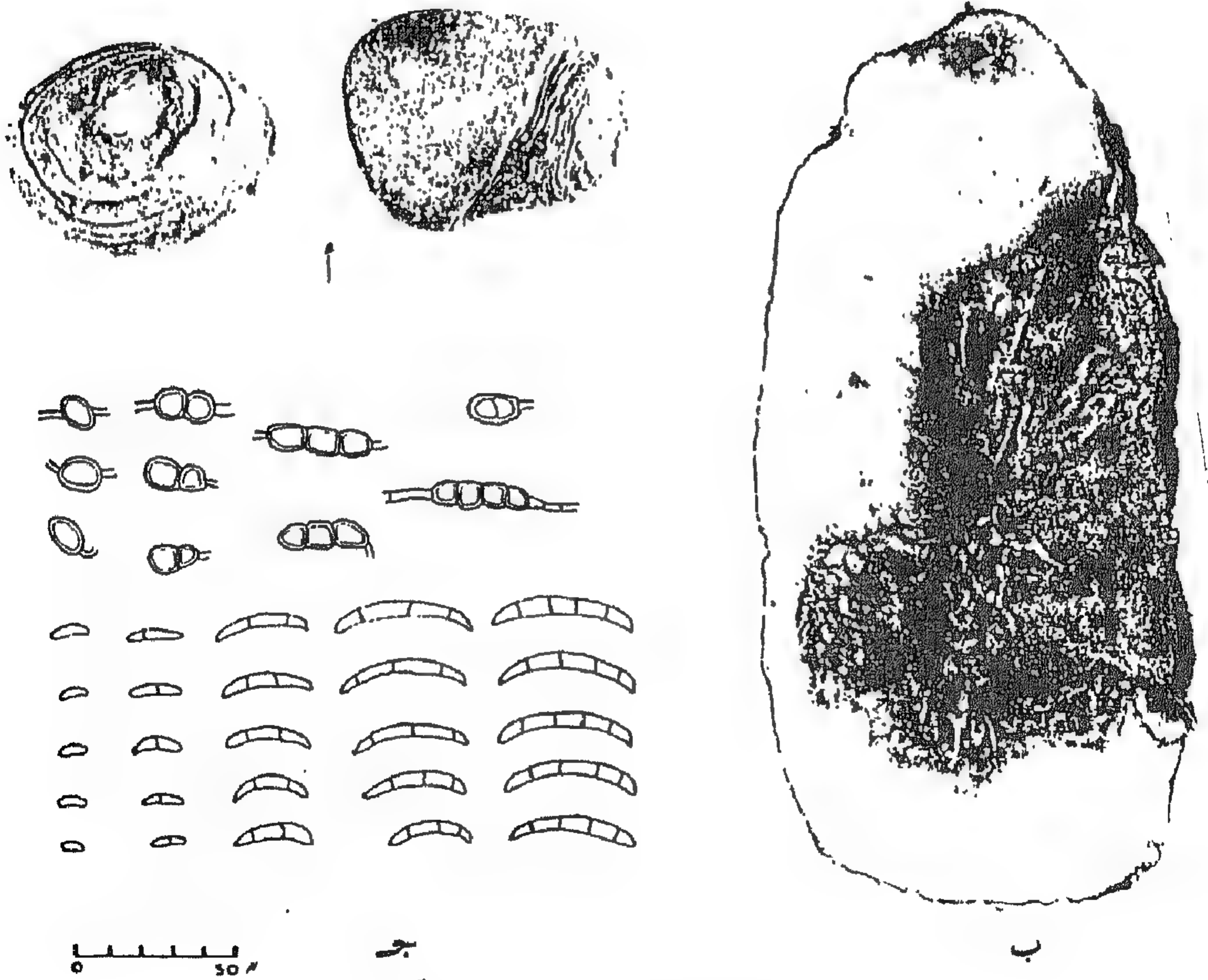
- ١- انتخاب وزراعة الاصناف المقاومة.
- ٢- يمكن للفطر أن يعيش ثلاث سنوات أو أكثر فى التربة، لهذا يجب إتباع دورة زراعية بالأرض الملوثة تزرع فيها البطاطس كل خمس سنوات.
- ٣- وجد أن إضافة الجير إلى التربة يزيد من المرض ولكن إضافة الكبريت بنسبة ١٥٠ إلى ٣٠٠ كيلو جرام للفدان يقلل من المرض ويزيد من المحصول.
- ٤- يكثر المرض فى موسم الأمطار وفى التربة الرطبة لهذا فجميع الوسائل التى تؤدي إلى تحسين الصرف وتقليل رطوبة التربة تفيد فى تقليل المرض.
- ٥- إختيار التقاوى السليمة عند الزراعة أو تطهير التقاوى بالفورمالين كما فى الجرب العادى، أو تبليل الدرنات ثم تغطيتها بطبقة رقيقة من الكبريت الزهر.
- ٦- يجب عدم إعادة الأجزاء النباتية التى تحمل الفطر المسبب إلى التربة سواء مباشرة أو عن طريق كومة السماد أو تغذية حيوانات المزرعة.

العفن الجاف

Dry Rot

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٠٤ في أمريكا وعزى سببه إلى الفطر الناقص فيوزاريوم أكسيسپورم *Fusarium oxysporum* ، وعرف في مصر سنة ١٩٢٨ ، ثم في السعودية سنة ١٩٨١ ، وتبين أن الفطريات المسببة تشمل فيوزاريوم سولاني *Fusarium solani* وفيوزاريوم إلفيناسيوم *F. avenaceum* . (شكل ٧ جـ) . تعيش تلك الفطريات بالتربة ويحدث المرض بها في أغلب الأحوال بعد التقلع وأثناء التخزين .

الأعراض : تختلف أعراض المرض حسب الفطر المسبب وحسب الظروف البيئية ، وعموماً تبدأ



(شكل ٧) : العفن الجاف في درنات البطاطس

أ- الأعراض الظاهرية للمرض . ب- درنة بطاطس مصابة مقطوعة طولياً .

ج- الجراثيم الكلاميدية (علياً) والجراثيم الكونيدية (سفلى) للفطر المسبب *Fusarium solani* .

الأعراض بظهور بقع بنية صغيرة على سطح الدرنه تزداد فى المساحة سريعاً وتنخفض تحت ظروف التخزين الجاف مكونة تجعدات فى حلقات غالباً، تأخذ اللون البنى إلى الأسود (شكل ١٧). وقد تظهر عليها نموات هيفية بيضاء للفطر المسبب، ثم تظهر تجمعات قرنفلية للجراثيم. يقطع الدرنه تظهر بالداخل فجوات كبيرة مبطنه بهيفات وجراثيم الفطر، كما تتلون الأنسجة الداخلية المصابة بلون بنى فاتح إلى غامق (شكل ٧ ب).

يستمر إنتشار المرض حتى يشمل الدرنه بأكملها متلفاً إياها حتى تجف وتتحط. الدرنات التى تصاب متأخراً قد تعيش لحين الإنبات فتنبت عيونها قبل الأوان. الدرنات المصابة جزئياً قد تعطى عند إنباتها نباتات سليمة ولكن غالباً ما تنتج نموات ضعيفة تموت مبكراً.

قليلاً ما تحدث إصابة للدرنات قبل التقلع بفطريات الفيوزاريوم، وفى هذه الحالة يغلب أن يكون العفن طرياً مائياً. وقد ثبت أن فطر فيوزاريوم سبوروتريكيويدس *F. sporotrichioides* يحدث عفنًا طرياً يتسبب فى إسوداد وإتلال الأنسجة المصابة دون تكون حدود فاصلة مع الأنسجة السليمة.

تختلف أصناف البطاطس فى قابليتها للإصابة فالصنفين أران بتر Arran Banner وأب توديت Up-to-Date مقاومين والصنفين ماجستيك Majestic وكنج إدوارد King Edward قابلين للإصابة. كما تختلف القابلية للإصابة فى الصنف الواحد حسب حجم الدرنه. فالدرنات الكبيرة أكثر قابلية للإصابة من الدرنات الصغيرة، كما تختلف القابلية للإصابة فى الدرنه الواحدة حسب موضع العدوى، وعموماً فإن الطرف القاعدى Stem end أكثر قابلية للإصابة من الطرف القمى rose end ولو أن بعض الأصناف تشذ عن ذلك، وأن منطقة النخاع الداخلية أكثر قابلية للإصابة من منطقة القشرة الخارجية. كما تختلف القابلية للإصابة حسب عمر الدرنه فالدرنات المقتلعة فى الوقت المناسب أى عند تمام النضج وجفاف النمو الخضرى تكون أكثر مقاومة من الدرنات المقتلعة مبكراً أى قبل تمام النضج، كما أن مقاومة الدرنات للإصابة تقل تدريجياً أثناء التخزين.

العدوى: تحدث العدوى للدرنات خلال الجروح والعديسات والعيون وقد تحدث خلال بشرات الجرب المسحوقى أو خلال إصابة سابقة باللفحة المتأخرة، كما أمكن إثبات أن سلالة ضعيفة من الفطر ف. سولانى *F. solani* إذا دخلت عن طريق إصابة سابقة بفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* الذى يمكنه إحداث عفن محدود فى الدرنه، فإن حدوث العفن الجاف يكون أسرع ويشارك الفطران فى إحداثه.

ينمو الفطر خلوها وبينيا ثم يظهر ثانية على السطح خلال القلف (البريديرم).
 أنسب الظروف لاجداث المرض هى الرطوبة المرتفعة ودرجة حرارة حوالى ١٥°م. تحت
 هذه الظروف تظهر الأعراض الأولى للمرض بعد ٣ إلى ٤ أسابيع من حدوث العدوى.

المقاومة

١- قبل التخزين يجب كنس بقايا التخزين السابق ورش أو دهان الحوائط بالمبيدات
 كدهان الحوائط بالجير أو رش الجدران بمحلول كبريتات النحاس ١٪ ، وبعد الرش مرة ثانية بعد
 يومين. كما يفيد التبخير بمحلول الفورمالين التجارى مع برمنجنات البوتاسيوم وذلك باستخدام
 ١/٢ لتر فورمالين تجارى و ١/٤ كيلو جرام برمنجنات بوتاسيوم لكل ١٠ متر مكعب فراغ، ويترك
 المخزن مقفول لمدة ٢٤ ساعة بعدها يهوى المخزن.

كما يفيد تبخير المخزن بحرق زهر الكبريت بمعدل ١٥٠ جم كبريت لكل ١٠ م^٣ فراغ.

٢- التقليع عند تمام النضج، وفى حالة التبكير فى تقليع الدرنات قبل تمام النضج
 فيجب الإسراع فى استهلاكها وعدم تخزينها.

٣- العناية بالجمع لتقليل تجريح الدرنات بقدر الإمكان.

٤- الإسراع فى عملية إندمال الجروح curing بتعرض الدرنات لحرارة ورطوبة مرتفعين.

٥- التخزين على حرارة منخفضة ٢-٥°م مع التهوية الجيدة.

٦- غمر الدرنات التى ستستعمل للتقاوى فى محلول زئبقى عضوى مثل السيمسان
 الجديد المحسن المخفف بمعدل ١:٦٠ وذلك بعد التقليع مباشرة ثم تجفيفها.

العفن الحلقي

Ring Rot

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩١٣ فى ألمانيا، وسجل فى مصر سنة ١٩٣٧ .

الأعراض: تبدأ الإصابة عادة من درنات التقاوى المصابة. فعند زراعة الدرنات القليلة الإصابة قد لا تظهر أعراض المرض على النموات الخضرية الناتجة، وفى حالة إظهارها للمرض فيكون ذلك متأخرا ويبدأ بالتفاف فى الوريقات، ويتبع ذلك ذبول سريع للنباتات دون تغيير فى لون النباتات فى كثير من الأحوال. وعادة تظهر الأعراض على نبات واحد من مجموعة النباتات الناتجة من درلة واحدة مصابة، وقد يتتابع ظهور المرض فى باقى النباتات.

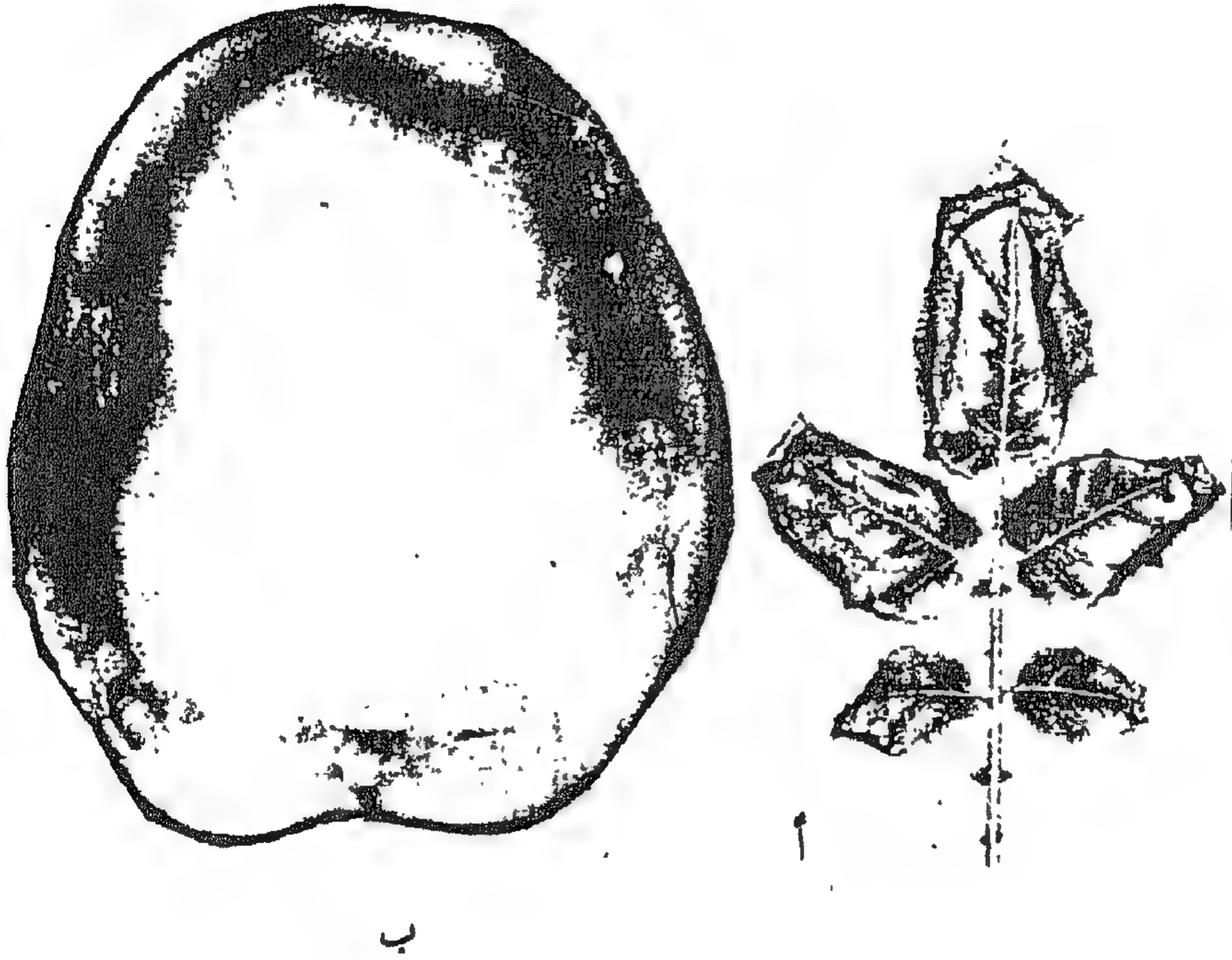
وعند زراعة الدرنات المصابة بشدة قد تتعفن قبل تكوينها للنموات الخضرية، أو قد تعطى نموات خضرية ضعيفة لا ينتج عنها نباتات طبيعية بل نباتات متقزمة قائمة متصلبة أوراقها خضراء باهتة أو صفراء، وحواف وأطراف وريقاتها محترقة، ثم ينتشر اللون البنى حتى يشمل النبات كله (شكل ٨ أ).

بعمل قطاع عرضى فى سيقان النباتات المتقدمة الإصابة، يظهر تلون بنى للحزم الوعائية وبالضغط يسيل من الجزء المقطوع إفراز بكتيرى لبنى أو كريمى لزج.

النباتات المصابة تنتج درنات مصابة فالمسبب ينتقل عن طريق الریزومات إلى الدرنات. والأعراض على الدرنات قد لا تظهر قبل التقلع، ولكنها تظهر بوضوح أثناء التخزين، فيظهر تلون حلقي فى منطقة الحزم الوعائية لونه أصفر فاتح يتحول تدريجيا إلى اللون البنى (شكل ٨ ب)، وقد تشاهد الإفرازات البكتيرية وخاصة فى حالة الضغط. وكثيراً ما يمتد العفن من الحزم الوعائية إلى الداخل. وهذا العفن ليس له رائحة بعكس العفن الطرى الناتج عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora*، وفى بعض الأحوال يظهر تشقق للدرنات نتيجة للإصابة الشديدة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن البكتريا كورينيبكتريم سيدونيكوم *Corynebacterium sepedonicum*، وهى بكتيريا عصوية غير متحركة موجبة لصبغة جرام، تكون على بيئات الأجار مستعمرات بيضاء رقيقة ناعمة مضيئة لامعة، لا تزيد عادة فى القطر عن ٣ مم.

دورة المرض: تحدث العدوى الأولى خلال الجروح وكثيرا ما يتم ذلك بواسطة السكاكين عند قطع التقاوى المصابة ثم إستخدامها بدون تطهير فى قطع تقاوى سليمة، وأفضل الدرجات الحرارية لظهور أعراض المرض على النموات الخضرية هي 24°C ، وأفضلها لحدوث عدوى للريزومات والدرنات هي 18°C ، وأفضلها لإنتشار المرض على الدرنات بالمخزن هي $20-35^{\circ}\text{C}$.
لا تعيش البكتريا المسببة للمرض بالتربة، بل تمضى الفترات بين المواسم فى الدرنات أو قد تبقى على الإفراز الهلامى للبكتريا الذى يجف على صناديق التعبئة والأجولة والماكينات... الخ. كما قد تنتقل تلك البكتريا من نبات إلى آخر بواسطة تلاصق الأجزاء النباتية الأرضية أو بواسطة ماء الري.



(شكل ٨): العفن الحلقى فى البطاطس.

أ- الأعراض على ورقة. ب- الأعراض على درنة مصابة مقطوعة طوليا.

المقاومة

- ١- إنتخاب زراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد في الولايات المتحدة الأمريكية أن الأصناف الهولندية فريسو Friso ويريذدنت President مقاومة لمرض.
- ٢- إذا ظهر المرض في مزرعة أو مخزن، يجب تطهير المخازن- كما سبق بيانه في العفن الجاف (ص ٢٥)، وكذلك تطهير الأوعية والصناديق والأدوات المستخدمة في البطاطس. ويتم تطهير الصناديق بمحلول كبريتات نحاس ٣٪، ويمكن تطهير الماكينات المستخدمة في التدريج بمحلول ٥٪ ليزول. كما يمكن تطهير الأجولة بالغلى في الماء لمدة ١٠ دقائق.
- ٣- يراعى في اختيار التقاوى أن تكون من مزرعة لم يظهر بها المرض.
- ٤- عند قطع التقاوى تستعمل عدة سكاكين تغمر من حين إلى آخر في محلول ٢٪، سليمانى أو تغمر في ماء مغلى بين الحين والآخر.
- ٥- إذا صادف وقت الجمع حدوث أمطار فتجفف الدرنات قبل تخزينها.
- ٦- التخزين على درجة حرارة منخفضة ٢-٥°م مع التهوية الجيدة.

العفن البنى

Brown Rot

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٨٢ فى إيطاليا، وسجل فى مصر على البطاطس منذ سنة ١٩٢٠، كما يوجد المرض بالعراق. يطلق على المرض أيضاً، الذبول البكتيرى bacterial wilt، كما يطلق عليه أيضاً مرض ذبول الجنوب البكتيرى Southern bacterial wilt نظراً لأنه يسبب ذبول للنباتات فى بعض الولايات الجنوبية من الولايات المتحدة الأمريكية وكذلك فى البلاد الحارة فى العالم.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات فوق سطح التربة بأن تأخذ الوريقات اللون البرنزى، ثم تتجعد وتذبل الأوراق وقد تموت. ويعزى الذبول إلى انسداد الأوعية بالإفرازات عديدة السكر المفرزة خارج الخلايا والتي تزيد من لزوجة تيار الغذاء بالأوعية. يتغير اللون فى الحزم الوعائية للسيقان والجذور والريزومات والدرنات إلى اللون البنى، ويرجع اللون البنى إلى أكسدة مواد فينولية إنطلقت من الخلايا بتأثير أنزيمات مائية. تظهر إفرازات بيضاء من الحزم الوعائية عند قطع السيقان أو الدرناات (شكل ٩). فى التربة الرطبة قد تظهر إفرازات بكتيرية على هيئة سائل لزج لونه أبيض رمادى من العيون التى على الدرناات، وكذلك على الطرف القاعدى للدرنة. فى مناطق الإفرازات تعلق أجزاء من التربة وقد تتلون بعض أجزاء من قشرة الدرنة بلون بنى رمادى. وكثيراً ما يظهر إنقباض فى منطقة إتصال الريزومات بالدرناات. يمتد إنتشار المرض على الدرناات أثناء التخزين.



(شكل ٩): درنة بطاطس مصابة بالعفن البنى مقطوعة نصفياً.

قد تظهر الأعراض على النباتات فوق سطح التربة، ومع ذلك تحمل تلك النباتات بعض الدرنات السليمة، وأحياناً يظهر المرض على النموات الخضرية ومع ذلك تتكون بعض الدرنات المصابة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الإصابة بالبكتريا *Pseudomonas solanacearum* التى تصيب محاصيل مختلفة بخلاف البطاطس، منها الطماطم والباذنجان والدخان والفلفل والبقول السوداني، إلا أن هذه البكتريا لم تعرف حتى الآن فى مصر إلا على محصول البطاطس. هذه البكتريا عسوية سالبة لصبغة جرام، تمتاز بوجود هذب واحد طرفى. تكون هذه البكتريا على بيئات الآجار مستعمرات صغيرة مستديرة غير منتظمة الحافة ناعمة لامعة تتحول إلى اللون البنى بتكوينها لصبغات مائية. بتنمية البكتريا على قطع البطاطس تتكون مستعمرات بيضاء اللون فى المبدأ تتحول تدريجياً إلى لون بنى غامق أو أسود.

دورة المرض: تعيش البكتريا المسببة بالتربة لعدة سنوات، وتدخل النبات تحت سطح التربة خلال الجروح. وتنتقل البكتريا خلال الأوعية الخشبية، كما توجد خلال المسافات البينية مسببة حدوث فراغات بين الأنسجة تسمى فراغات تحللية *lysigenous cavities*، مفسدة الأنسجة المحيطة بالحزم الوعائية، وأخيراً تظهر البكتريا للخارج خلال القلف.

يمكن للبكتريا المسببة أن تحدث عدوى على نطاق حرارى من ١٥-٣٨°م ولكن أفضلها لإحداث العدوى هي ٣٠-٣٥°م، كما يلائم حدوث المرض درجة الرطوبة المرتفعة.

المقاومة

١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض مثل الأصناف الأمريكية جريت ماونتن Great Mountain وكاتادين Katahdin.

٢- إتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٣- إختيار التقاوى من محصول خالى من المرض. وعند الاشتباه، تقطع درنات التقاوى وتترك لمدة يوم، ثم تستبعد الدرنات التى تظهر اللون البنى فى الحزم الوعائية.

- ٤- تطهير السكاكين المستعملة لقطع التقاوى بالماء المغلى أو بالتعريض للهب المباشر أو بالغمر فى محلول مطهر ٢٪ سليمانى أو ١٪ يود أو ٥٪ فورمالين.
- ٥- فى فلوريدا، وجد أنه فى الأراضى الرملية الموبوءة أمكن مقاومة المرض باستخدام حوالى ٤٠٠ كيلو جرام كبريت تضاف إلى مساحة فدان صيفا وذلك لخفض درجة pH التربة إلى حوالى ٤، حيث تقتل البكتريا المسببة، ثم يتبع ذلك إضافة حوالى ١٢٠٠ كيلو جرام حجر جبرى فى الخريف لمعادلة الحموضة.
- ٦- تنقية الحشائش التى قد تحمل المرض.

العفن الطرى البكتيرى وعفن قاعدة الساق

Soft Rot and Black Leg

هذا المرض واسع الانتشار فى معظم بقاع العالم، سجل على البطاطس فى مصر منذ سنة ١٩٥٤. والعفن الطرى يسبب كثيراً من الأضرار لمحاصيل كثيرة فى الحقل والمخزن. فهو يصيب كثير من الثمار والدرنات والجذور والسوق والبراعم والأوراق العسيرة. يصيب بجانب البطاطس، الطماطم والقرع والفلفل والجزر والفجل والبصل والكراث والثوم والقريبط والخس والكرفس والبقدونس والسبانخ.

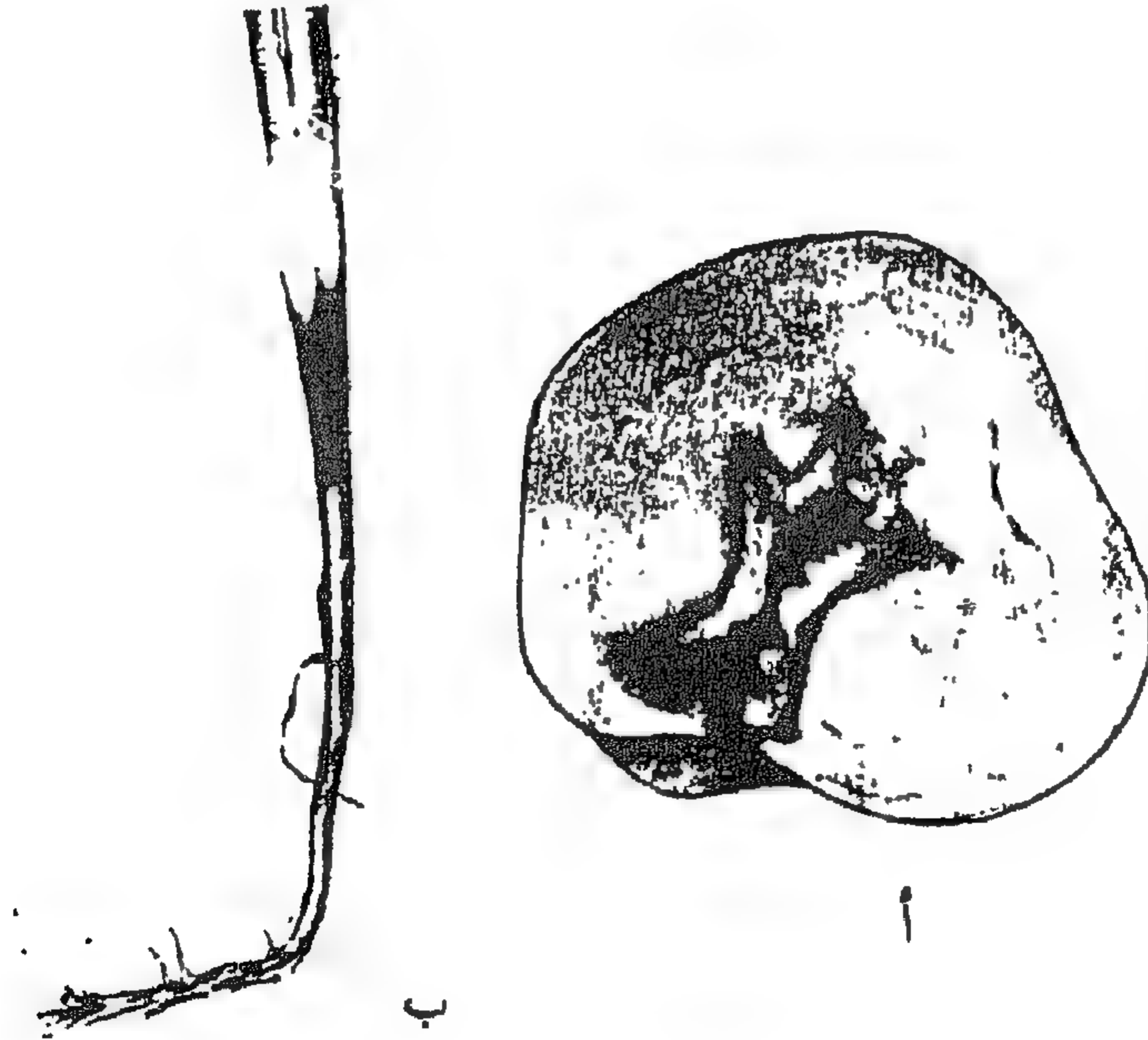
الأعراض: الدرنات المصابة تصبح لينة مائية ذات لون أبيض إلى كريمى يسيل منه سائل غبرى اللون كريه الرائحة، وتتقدم الإصابة بتغير لون الأنسجة المصابة إلى اللون البنى (شكل ١٠ أ). فى الجو الجاف تفقد الدرنات المصابة قوامها المائى ويصير قوامها مخاطى ثم تجف الدرنه وتتجعد.

كثيراً ماتصاب قطع التقاوى عند زراعتها فى التربة، فتتعفن قبل إنبات عيونها، وقد تموت النموات الخضرية قبل ظهورها فوق سطح التربة، وقد تتأخر إصابة النموات الخضرية. وفى التربة الرطبة يمر الطفيل إلى النموات الخضرية الناجمة فتلين منطقة القشرة، وتعفن منطقة النخاع فى الساق ويذبل النمو الخضرى. فى التربة القليلة الرطوبة، تنكمش وتسود خلايا نسيج القشرة فى قاعدة الساق فتتلون قاعدة الساق باللون الأسود وأحياناً يظهر اللون الأسود بشكل خطوط طولية سوداء، ويقطع الساق عرضياً يشاهد تلون الثلاثة حزم الوعائية الرئيسية باللون

البنى، ويطلق على هذا الطور من الإصابة عفن قاعدة الساق (شكل ١٠ ب)، ثم يبطئ النمو ويميل إلى الإستقامة، وتصفّر الأوراق وتبقى الأوراق الحديثة صغيرة. تلتف حواف الوريقات إلى أعلى وتحمّر قممها، ويسهل خلع النباتات المصابة بالجذب باليد.

قد تصاب الدرنات الجديدة بالبكتيريا المسببة التي تنتقل إليها عن طريق الريزومات فيظهر عليها عفن طرى بالنخاع.

المسبب: ينسب المرض أساساً عن أنواع من البكتيريا تتبع الجنس إروينيا *Erwinia* وأهمها إ. كاروتوفورا *E. carotovora*، وهي بكتيريا عصوية قصيرة سالبة لصبغة جرام، متحركة بأهداب في جميع أجزاء جسمها، توجد الخلايا البكتيرية منفردة أو في أزواج، لا تكون جراثيم، وتكون مستعمرات بيضاء رمادية على آجار اللحم والبيتون. ويعتقد أن إروينيا كاروتوفورا أتروسبتكم *Erwinia carotovora atrosepticum* هي المسؤولة عن مرض عفن قاعدة الساق في مصر.



(شكل ١٠): العفن الطرى وعفن قاعدة الساق.

أ- درنة بطاطس مقطوعة طولياً بها عفن طرى.

ب- عفن قاعدة الساق الناتج عن إنبات درنة مصابة.

دورة المرض : تعيش البكتيريا المسببة فى التربة وفى بقايا النباتات وتدخل إلى الدرنات عن طريق الجروح، أو العدسات الكبيرة التى تتكون فى التربة الرطبة، أو عن طريق الإصابة بلفحة الشمس وكذلك عن طريق إصابات فطرية سابقة، وقد ثبت أن إصابة قطع التقاوى بالعفن الجاف الناتج عن فطريات فيوزاريوم *Fusarium spp* يهيئ النباتات للإصابة بعفن قاعدة الساق. تنمو البكتيريا المسببة وتحدث العدوى تحت درجات حرارة تتراوح ما بين ٢ إلى ٤٥°م والدرجات المثلى لها هي ٢٤-٣٦°م، كما أن الرطوبة العالية تساعد على حدوث المرض ويتأثر ذلك بغسيل الدرنات بعد التقليم. ومن العوامل المساعدة لرفع الرطوبة، تخزين الدرنات على حرارة التجمد، فعند نقلها إلى الجو الخارجى، تتكسر جدر الخلايا وتنطلق كميات كبيرة من الرطوبة تساعد على إحداث العدوى وكذلك فإن تخزين الدرنات فى مخازن رديئة التهوية تساعد على إنتشار البكتيريا. كما ثبت أن الدرنات التى سببت الحرارة أضراراً بأنسجتها تسهل إصابتها عن الدرنات العادية. ويحدث ذلك إذا عرضت الدرنات للشمس لمدة ١٥ دقيقة أو أكثر فى جو حراره ٣٢°م أو أكثر، ذلك أن الدرنات تمتص حرارة أشعة الشمس مؤدية إلى إرتفاع حرارة أسطحها ١١-١٣°م عن حرارة الجو ويحدث الضرر إذا وصلت حرارة الأنسجة إلى ٤٣°م أو أكثر. وقد يحدث الضرر الحرارى أيضاً والدرنات لازالت فى الأرض وذلك إذا تركت فى الأرض فى الجو الحار بعد موت العروش.

كثيراً ما تنتقل بكتيريا المرض بواسطة يرقات أنواع من الذباب. فيضع الذباب البيض على النباتات المتعفنة ويفقس البيض وتتغذى اليرقات على الأنسجة ومعها البكتيريا التى تستعمر الجهاز الهضمى، وهناك اعتقاد بأن هذه البكتيريا ضرورية للتكوين الطبيعى للحشرة. تصاحب البكتيريا الذباب فى طور العذراء والحشرة الكاملة، ثم تبيض إناث الحشرات الكاملة ويخرج البيض ملوثاً من الخارج بالبكتيريا.

تحدث أعراض العفن الطرى نتيجة لنشاط أنزيم البروتوبكتينيز *protopectinase* الذى تفرزه البكتيريا داخل الأنسجة، فتذوب الجدر الوسطى لخلايا العائل وتتفكك الخلايا، كذلك فإن متخلفات النمو البكتيرى تسبب خروج المواد السكرية والأملاح بفعل الخاصية الاسموزية من الخلايا إلى المسافات البينية مما يزيد من نشاط ونمو البكتيريا وينتج عن ذلك بلزمة الخلايا وتعفنها المائى.

المقاومة

١ - عند زراعة درنات البطاطس، تستبعد الدرنات المصابة أو المشكوك فيها، وعند زراعة

أجزاء الدرنات يجب عدم زراعتها قبل الثام القطع وتكوين السيورين وذلك بحفظها بعد القطع على 21°C و 80% رطوبة نسبية.

٢- تطهير درنات البطاطس قبل الزراعة ويفيد في ذلك استخدام المضاد الحيوى أجريميسين agrimicin وذلك بنسبة ٢٥ جزء في المليون، كما يفيد استخدام الفورمالين أو السليمانى كما فى مرض القشرة السوداء (ص ١٥).

٣- العناية بالمحصول أثناء الزراعة والتخزين واستبعاد المصاب منها .

٤- العناية بالصرف وعدم الاكثار من ماء الري.

٥- العناية بالمحصول أثناء الجمع لتقليل الجروح بقدر الإمكان وكذلك العمل على الثام الجروح وجفاف السطوح بأسرع مايمكن. كما يراعى الجمع فى الوقت المناسب بمجرد جفاف العروش وعدم ترك الدرنات فى الأرض معرضة للشمس. فقد وجد أن درنات البطاطس الحديثة تتعرض للاصابة بالعفن الطرى البكتيرى إذا كانت حرارة الأنسجة فى فترة الجمع $43-45^{\circ}\text{C}$ ويحدث ذلك عندما تكون حرارة الجو فى الظل 32 إلى 35°C . لهذا فينصح عند وجود جو حار أثناء موسم الجمع أن يكون التقليع فى الصباح المبكر أو فى المساء، على أن يتم الجمع والتعبئة سريعاً فلا يسمح للدرنات بالبقاء ملاسة للأرض أكثر من ١٥ دقيقة. ويجب فى هذه الحالة تقليل حرارة الأنسجة سريعاً أثناء التخزين والنقل بحيث لا تزيد عن 21°C .

٦- عدم غسل الدرنات بعد تقليعها، وإذا اضطّر لغسلها فيستخدم ماء معادل بالكلور ثم تجفف سريعاً بأن تمرر على هواء ساخن درجة حرارته 65°C لمدة ٤ دقائق.

٧- التخزين فى مخازن جيدة التهوية وعلى حرارة منخفضة، $2-5^{\circ}\text{C}$ ويفضل معاملة التقاوى قبل التخزين بمواد مطهرة مثل محلول $1/4\%$ كبريتات نحاس أو فورمالين تجارى.

٨- تنظيف وتطهير المخازن كما فى مرض العفن الجاف (ص ٢٥).

التفاف الأوراق

Leaf Roll

ميز هذا المرض لأول مرة العالم الألماني أبل Appel سنة ١٩١٥، ويعتبر هذا المرض حالياً من أمراض البطاطس الفيروسية الواسعة الانتشار والمسببة لخسائر فادحة وخاصة في العروة الشتوية.

الأعراض: تختلف أعراض هذا المرض على النباتات المصابة حسب طريقة الإصابة، فالعدوى المباشرة للنبات في نفس موسم النمو تسبب ما يسمى بالأعراض الابتدائية primary symptoms التي تظهر متأخرة في فترات النمو، وتظهر تلك الأعراض على الأوراق الحديثة العليا للنبات وقد لا تظهر أعراض البتة، بل يبقى الفيروس كامناً في الدرنات المتكونة حتى موسم الزراعة التالي، فينشط مع نمو البراعم على الدرنات مسبباً ظهور الأعراض الثانوية secondary symptoms، حيث تبدأ الأعراض ظهوراً على الأوراق السفلى من أول النبات، وتنتقل باستمرار للأوراق الجديدة، فتلتف حواف الوريقات إلى أعلى في اتجاه العرق الوسطى (شكل ١١ أ)، ويصبح ملمس الوريقات جلدي متصلب سهل التفتت ويصبح النبات قائماً أكثر من الطبيعي ويتأخر النمو وتقصّر السلاسل وأعناق الأوراق والريزومات. لا يظهر تبرقش على الأوراق ولكن يبهت لون الأوراق فيصبح أخضر باهتاً، وتتقدم المرض قد يميل اللون للاحمرار. وعموماً يؤدي هذا المرض إلى تأخر ظهور النباتات فوق سطح التربة، وبطء نموها وقلة أحجامها وصغر درناتها وقلة عددها.

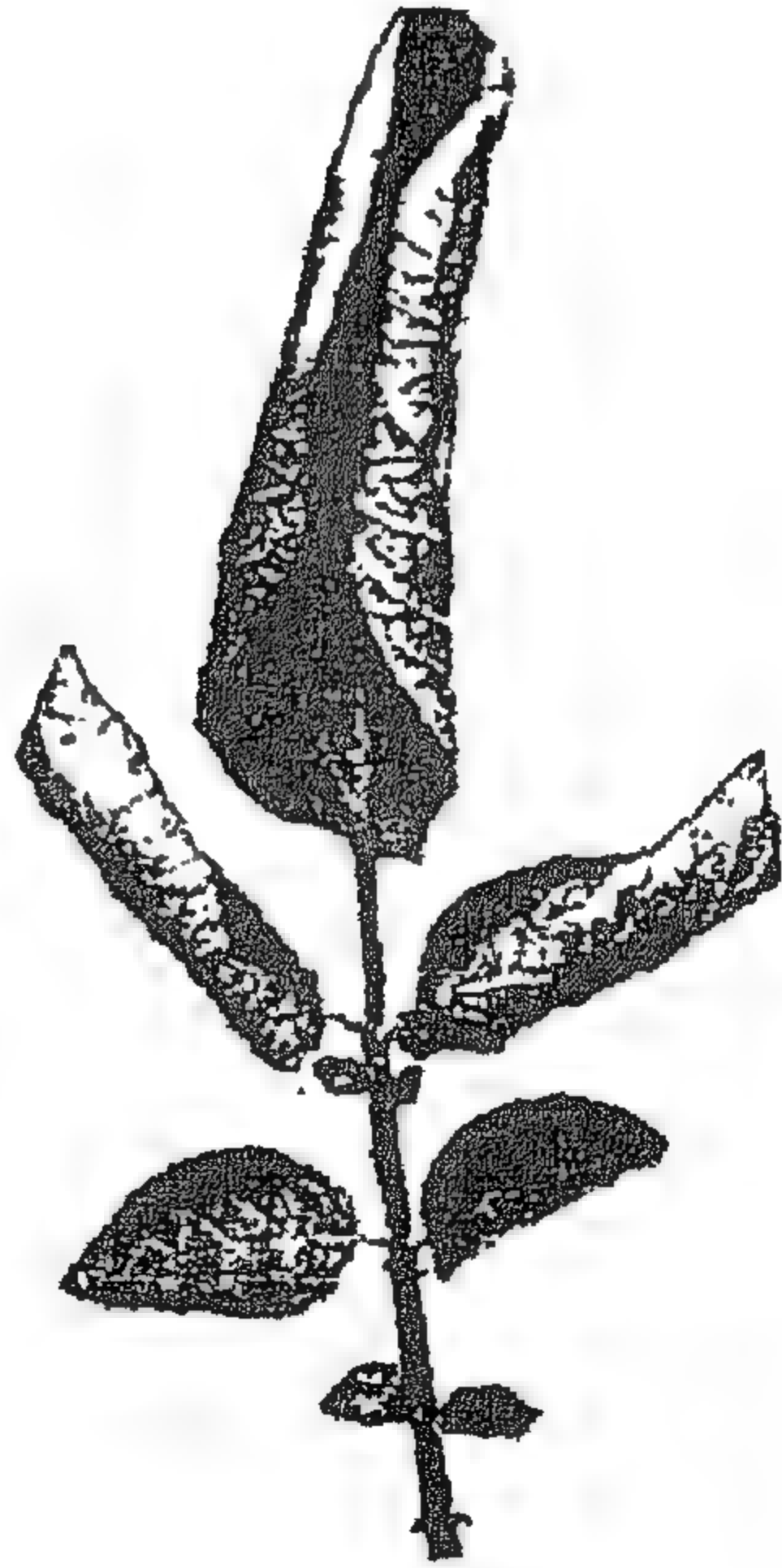
تشرحياً يلاحظ تلون أنسجة اللحاء في الأوراق والسيقان الهوائية باللون البني، وكثيراً ما يظهر تلون بني شبكي في لحاء الدرنات وبخاصة في الناحية القاعدية من الدرنات (شكل ١١ ب)، وكثيراً ما يتأخر ظهور عرض التلون الشبكي في الدرنات فلا يكون واضحاً وقت الجمع ولكن يظهر ذلك أثناء تخزين الدرنات وبخاصة إذا كان التخزين على درجات حرارية تتراوح من ٧° إلى ١٠°م.

يعزى حدوث عرض التفاف الأوراق وتصلبها وسهولة تفتتها نتيجة الإصابة إلى تراكم النشا فيها بشكل غير طبيعي نتيجة بطء إنتقال المواد السكرية منها إلى الدرنات حيث أن الفيروس يسبب موت خلايا اللحاء، وهو طريق مرور الغذاء المجهز بالنبات. ويمكن إثبات وجود النشا في الأوراق باختبار اليود.

المسبب : يتسبب هذا المرض عن فيروس يطلق عليه عدة أسماء منها فيروس التفاف أوراق البطاطس *Potato leaf roll virus* وكذلك فيروس رقم ١ للبطاطس *Potato virus 1*. عرف من هذا الفيروس أربعة سلالات. ينتقل الفيروس من محصول إلى آخر بواسطة التقاوى المصابة، كما أن بعض نباتات العائلة الباذنجانية تحفظ الطفيل بين المواسم. لا ينتقل هذا الفيروس نقلا ميكانيكيا ولكن ينتقل أساسيا من نبات إلى آخر بواسطة أنواع كثيرة من حشرة المن، ومن أهمها من الخوخ *Myzus persica*. وقد وجدت علاقة حيوية بين الحشرات الناقلة والفيروس المسبب للمرض، فلابد من مرور فترة تقدر بـ ٤٨ - ٥٤ ساعة لوجود الفيروس داخل جسم الحشرة الناقلة حتى تستطيع الحشرة إحداث العدوى، ولكن ثبت أن الفيروس لا ينتقل من الحشرة إلى أبنائها. والحشرة لا تنقل الفيروس من نباتات البطاطس المصابة فقط إلى نباتات بطاطس سليمة بل يمكنها أيضا أن تنقل الفيروس من العوائل الأخرى ومنها الكرنب. وعادة تقوم الحشرة بنقل الفيروس من التقاوى أثناء تنبيتها. حشرة من الخوخ تكون نادرة جدا في



ب



أ

(شكل ١١): التفاف أوراق البطاطس.

ب- درنة مقطعت طوليا وعرضيا تظهر أعراض المرض.

أ- ورقة نبات مصابة.

المناطق الممطرة الشديدة الرياح، ويزداد نشاط الحشرات المجنحة منها في حرارة ١٨°م ورطوبة جوية لا تتجاوز ٧٠٪. هذا من ضمن أسباب إستيراد التقاوى من الدول الباردة حيث الجو لا يتلائم ونشاط الحشرة الناقلة.

المقاومة

١- استخدام الأصناف المقاومة. ومن المعروف أن نوعى البطاطس *Solanum chacoense* و *S. andigenum* بهما درجات عالية من المقاومة. وأن صفة المقاومة تنقلها عدد من الجينات المتضاعفة.

٢- استخدام تقاوى البطاطس المسجلة والمنزوعة في مناطق معزولة يعتنى فيها بمقاومة المرض. في مصر نحصل سنويا على التقاوى المسجلة من الدول الشمالية كهولاندة وأسكتلنדה وشمال إيرلنדה حيث الجو لا يتلائم الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية، وحيث يعتنى بمقاومة تلك الأمراض، وتمنح التقاوى المصدرة شهادات بخلونها من الأمراض بعد تفتيش مستمر طوال زراعة المحصول. وتستورد التقاوى للزراعة في مصر للعروة الصيفية حيث ظهور الأمراض الفيروسية يكون بدرجة ضعيفة لإرتفاع درجة حرارة الجو. يؤخذ من محصول العروة الصيفية المحلية تقاوى تستخدم في زراعات العروة الشتوية ونظراً لأن العروة الشتوية تكون أكثر ملائمة للأمراض الفيروسية فإنه لا تؤخذ منها تقاوى بل تزرع جميعها للاستهلاك والتصدير.

عند إستيراد التقاوى المسجلة للعروة الصيفية تستورد الرتب العالية الغالية الثمن، فونديشن foundation وسرنفيد certified لإنتاج تقاوى العروة الشتوية وتستورد رتب أقل من ذلك لإنتاج محصول للاستهلاك والتصدير. ويجب أن توجه عناية لمقاومة الأمراض الفيروسية في محصول العروة الصيفية المخصص لإنتاج التقاوى.

٣- اتباع دورة زراعية لا تقل عن ثلاث سنوات.

٤- رش حقول البطاطس ضد الحشرات الناقلة وبفيد في ذلك الماشيون ٥٧٪ بمعدل لتر للفدان أو أكتيلىك ٥٠٪ بمعدل ١/٢ لتر للفدان .

٥- جمع النباتات المصابة بمجرد ظهور المرض وخاصة في الزراعات المخصصة لإنتاج التقاوى وفيها تجرى عملية التفتيش على فترات متقاربة لتقليع النباتات المصابة وحرقها أولاً بأول بعيداً عن حقول البطاطس.

٦- لا يزرع محصول تقاوى بجوار زراعات خوخ أو مشمش أو كرنب.

- ٧- زراعة العروة الصيفية مبكرا ما أمكن خلال شهر ديسمبر.
- ٨- يمكن تأخير أو منع ظهور عرض التلون الشبكي في الدرنات بتخزينها على درجات أقل من ٥° م .

التبرقش

Mosaic

ظهر هذا المرض أولا سنة ١٩١٤ في أوروبا وأمريكا وأطلق عليه إذ ذاك مرض تدهور البطاطس potato degeneration، وقد عرف أن هذا المرض يتسبب عن أكثر من نوع من الفيروس وكل نوع له عدة سلالات وتختلف الأعراض باختلاف المسبب.

أولا: التبرقش الكامن Latent mosaic

ويتسبب عن فيروس س للبطاطس (PVX) Potato virus X، والذي أمكن عزله في بللورات طويلة يصل طولها إلى ٥٠٠-٦٠٠ ملليمكرون، ويمكنه أن يصيب البطاطس والطماطم والدخان والفلفل والبتونيا. ينتقل الفيروس ميكانيكيا، وقد أمكن نقله في التجارب من نبات الدخان بواسطة بعض أنواع من النطاطات. يصبح هذا الفيروس غير فعال بتعرضه لحرارة ٦٦° م. تختلف أعراض الإصابة بهذا الفيروس فمعظم أصناف البطاطس التي كانت متزرعة بالولايات المتحدة الأمريكية قبل سنة ١٩٢٠ كانت تحمل فيروس س بدون ظهور أية أعراض مرضية عليها، أي كانت مجرد حاملة للفيروس carrier. ويظهر المرض على كثير من الأصناف الحديثة في صورة تبقع خفيف بأوراقها، ولكن بعض الأصناف الأوروبية مثل كنج إدوارد King Edward وإبيكور Epicure شديدة الحساسية لهذا الفيروس، فيظهر عليها عرض موت القمة top necrosis، فتموت الأنسجة في قمة أحد الأفرع الخضرية أو قمة الفرع الرئيسي ويمتد الموت سريعا إلى أسفل. في كثير من تلك الأحوال لا تتكون درنات، وفي حالة تكونها تكون صغيرة، أنسجتها ميتة غالبا. بعض الأصناف تظهر تقزم في النمو مع تبرقش ويقع بنية على الأوراق وأحيانا بالدرنات.

تساعد برودة الجو على ظهور أعراض التبرقش الكامن.

ثانياً: التبرقش المعتدل Mild mosaic

يتسبب هذا المرض عن فيروس أ للبطاطس (PVA) Potato virus A ، الذي يمكنه أن يصيب البطاطس والدخان وبعض نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى. ينتقل هذا الفيروس ميكانيكياً وأيضاً بواسطة بعض أنواع من حشرة المن. يصبح هذا الفيروس غير فعال بتعرضه لحرارة ٥٠°م. يختلف تأثير هذا الفيروس على البطاطس حسب أصنافها، فبعض أصناف البطاطس لا تظهر المرض بل تكون حاملة له. وتظهر الأعراض على الأصناف القابلة للإصابة في صورة تبرقش للأوراق، فتظهر بقع باهتة مختلفة الحجم وغير محددة بالعروق ويصبحها تجعد خفيف. تتقزم النباتات المصابة ويصغر حجم الدرنات المتكونة. يساعد وجود فيروس س في الأصناف الحاملة له، على ظهور مرض التبرقش المعتدل عند إصابتها بفيروس أ .

تساعد برودة الجو على ظهور أعراض المرض بوضوح، كما أن ارتفاع حرارة الجو تمنع ظهور أعراض المرض.

ثالثاً: التبرقش المجعد Rugose mosaic

يتسبب هذا المرض عن فيروس ي للبطاطس (PVY) Potato virus Y ، وهو يشبه فيروس س للبطاطس ويتراوح طوله ما بين ٥٠٠-٦٠٠ ملليميكرن ويمكنه أن يصيب البطاطس والطماطم والبتونيا والدخان. ينتقل هذا الفيروس ميكانيكياً وبواسطة بعض أنواع من حشرة المن ويفقد نشاطه بالتعرض لحرارة ٥٢°م.

تبدأ أعراض المرض بظهور تبرقش دقيق يكثر حول العروق ويتبع ذلك تجعد والتواء الوريقات ثم ظهور بقع بنية على الوريقات، وتخلل اللون في عروق الأوراق ، ثم يشمل الموت الأوراق بأكملها فتتدلى ولكنها تبقى متصلة. تحدث هذه الأعراض أولاً في الأوراق القريبة من سطح التربة ثم تمتد تدريجياً إلى الأوراق العليا. تستمر القمة في النمو عادة وتكون محاطة بأوراق مجعدة، ثم يموت النبات المصاب مبكراً. لا تظهر أعراض على الدرنات سوى صغر حجمها عن المعتاد.

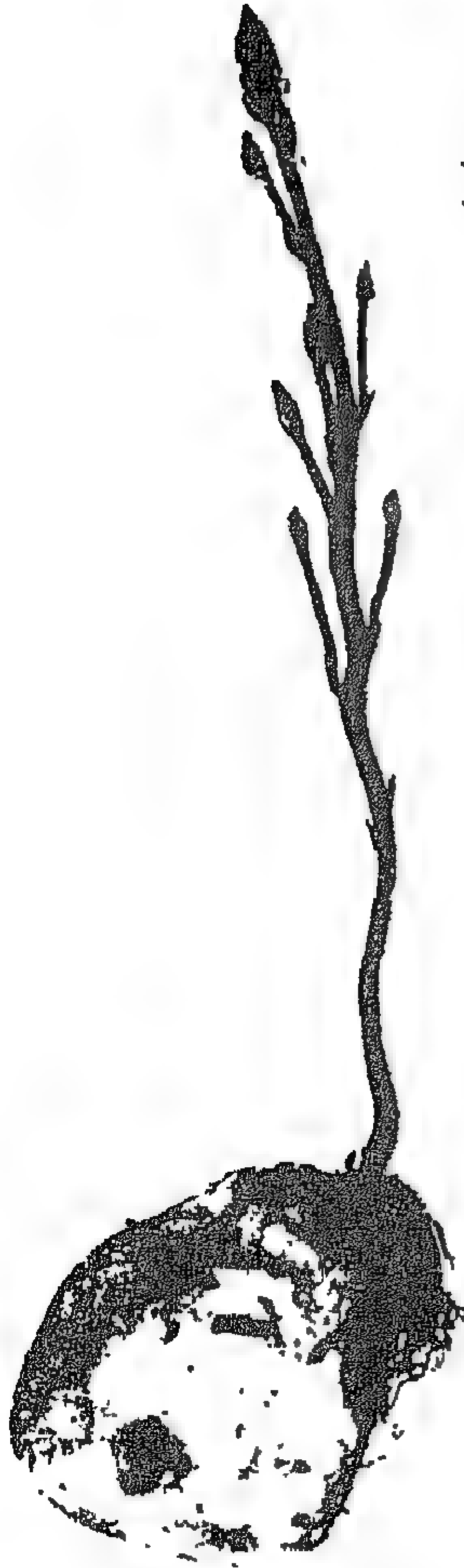
يساعد وجود فيروس س في النباتات الحاملة له على ظهور المرض عند إصابتها بفيروس ي. كما يساعد دفء الجو على ظهور أعراض المرض، بينما تؤخر برودة الجو ظهور الأعراض.

المقاومة

- ١- استخدام الأصناف المقاومة للمرض، وقد وجد أن الصنف كاتادين منيع ضد فيروس أ ومقاوم لفيروس س وفيروس م.
- ٢- إتباع دورة زراعية لا تقل عن ٣ سنوات.
- ٣- استخدام التقاوى المسجلة كما في التفاف الأوراق (ص ٣٧).
- ٤- رش حقول البطاطس ضد الحشرات الناقلة كما في التفاف الأوراق (ص ٣٧).
- ٥- جمع النباتات المصابة وإعدامها بمجرد ظهور أعراض المرض.
- ٦- زراعة العروة الصيفية مبكراً.

الهالوك

Broomrape



شوهدت إصابات من الهالوك *Orbanche aegyptiaca* المتفرع متطفلاً على درنات بطاطس (شكل ١٢) في زراعات بطاطس بمصر سنة ١٩٦٤. ويمتاز هذا الهالوك بتفرع شمرأخه الزهري على مستويات مختلفة من نموه وبأن بتلات أزهاره ذات إنقباض ولونها أزرق يميل إلى البنفسجي. (خصائص الهالوك وطرق مقاومته سيأتي ذكرها على الطماطم).

(شكل ١٢) : نبات هالوك متطفل على درنة بطاطس.

تعقد الجذور

Root Knot

يتسبب هذا المرض من الديدان الشعبانية ، وسيأتى شرحه تفصيلاً مع تعقد الجذور فى الطماطم (ص ٨١ - ٨٤) .

تعفن الدرناات النيماتودى

Nematode Tuber Rot

الأعراض : تبدأ أعراض المرض بظهور بقع رمادية إلى بنية على السطح الخارجى للدرنات، تكثر البقع وتتقابل مؤدية إلى جفاف القشرة الخارجية وكرمشتها ثم تشققها. بقطع الدرناات يلاحظ تبقع الأنسجة الداخلية باللون البنى، وتكون البقع فى المبدأ متناثرة ثم تتحد بشكل خلايا النحل، ويؤدى ذلك فى النهاية إلى تعفن الأنسجة الداخلية (شكل ١٣). ويستمر إنتشار المرض فى المخزن.

المسبب : يتسبب المرض عن الإصابة بالديدان الشعبانية دايثيلنكس دستركور *Ditylenchus destructor* الذى يصيب أيضا الجذور الدرنية للبطاطا ويمكنه إصابة اللفت والجزر والبنجر والبصل. هذه الديدان أسطوانية الشكل تتشابه ذكورها مع إناثها لحد كبير.



(شكل ١٣): درنة بطاطس مقطوعة طوليا مصابة بتعفن الدرناات النيماتودى.

تدخل الديدان إلى الدرنات في مناطق العيون كما يمكنها الدخول خلال العدسات بقرب العيون. تتكاثر الديدان فيزداد عددها وتتكون مستعمرات تغزو مناطق أوسع من الأنسجة وتظهر التبقعات.

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية ثلاثية لا يزرع فيها محاصيل قابلة للإصابة.
- ٢- إختيار تقاوى من محصول خالى من المرض.
- ٣- إتباع طرق المقاومة المتبعة ضد تعقد الجذور في البطاطم (ص ٨٣ - ٨٤)، ويراعى فى المقاومة الكيماوية للأمراض النيماتودية بالبطاطس إستخدام مركب تيميك المحبب ١٠٪ أو فيوردان محبب ١٠٪ بمعدل ١٣ كجم تستخدم تكييفشا مع التقاوى عند الزراعة، ويراعى الرى مباشرة عقب الزراعة والمعاملة.

مرض النيماتود الذهبى Golden Nematode Disease

هذا المرض يعتبر من أخطر أمراض البطاطس فى العالم، ولم يشاهد المرض فى مصر ولكنه معروف فى سوريا وفى فلسطين المحتلة.

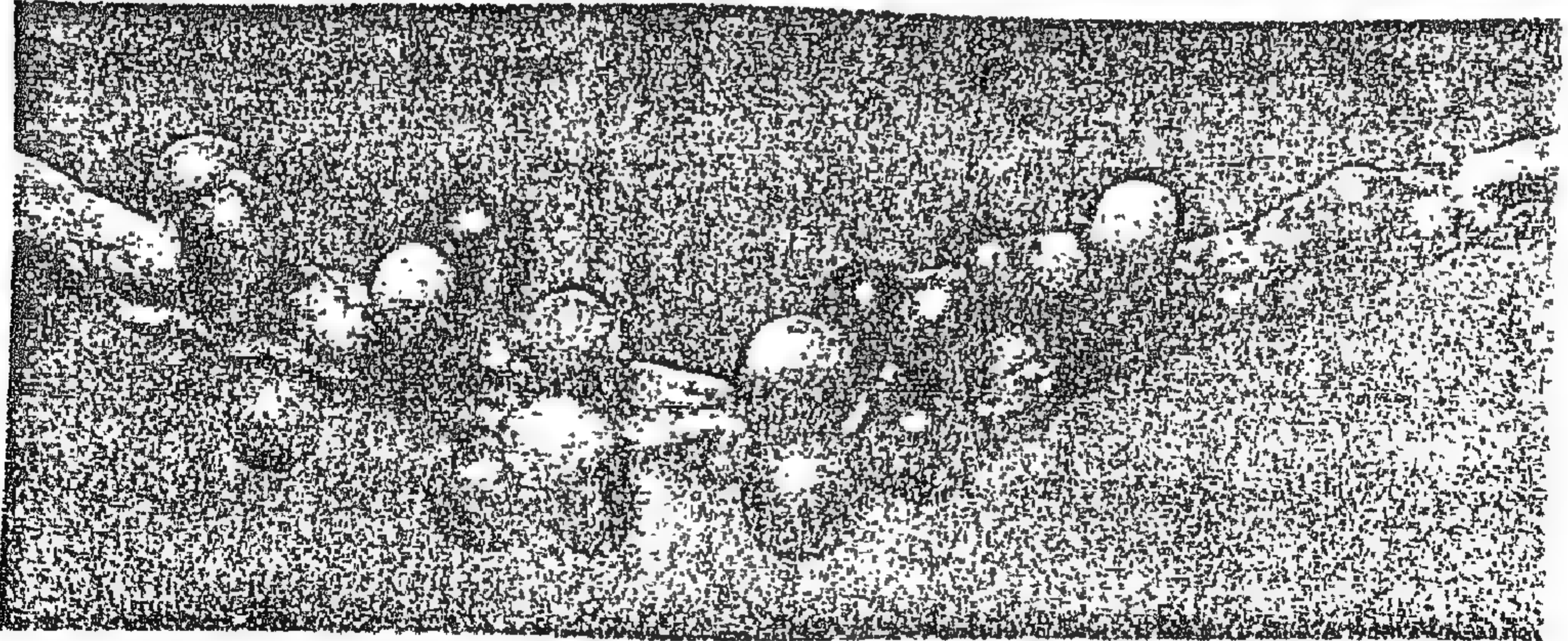
الأعراض : تظهر أعراض المرض الأولى بملاحظة مساحات من المزرعة نباتاتها ضعيفة ومجموعها الخضرى صغير مع إنعدام الأزهار أو قلته. النباتات المصابة تكون قدرتها على تكوين الدرنات منعدمة أو تكون درناتها صغيرة ضامرة.

بفحص الجذور وغسيلها يلاحظ وجود كرات بيضاء كثيرة قطرها حوالى ١/٢ ملليمتر وهى عبارة عن إناث الديدان الثعبانية المسببة للمرض.

المسبب : يتسبب المرض عن الديدان الشعبانية هتروودرا روستوكينسس *Heterodera rostochiensis* التي يمكنها أيضا إصابة الطماطم والباذنجان. تدخل اليرقات، الدودية الشكل، إلى جذور العائل وتنضج إلى ذكور وإناث وتتزاوج داخل الأنسجة، تتكور الإناث المخصبة ويتكون بداخلها البيض، أي تتحول إلى أكياس بيض. تخرج إلى السطح الخارجى للجذر وتظهر بشكل كرات بيضاء تظهر ذهبية في الضوء (شكل ١٤). ينضج البيض وتصبح الأكياس بنية جلدية وتسقط من سطح الجذر وتبقى بالتربة وتعرف بالحوصلات cysts. يمكن لليرقات أن تعيش بداخل البيض الموجود داخل الحوصلة، بدون تغذية لمدة ١٧ سنة. ويفقس البيض وتخرج اليرقات تحت تأثير منه كيماوى من الحوصلات وتخرج اليرقات إلى التربة من خلال ثقب فى جدار الحوصلة.

المقاومة

- ١- يجب إتخاذ كافة الإجراءات لمنع دخول النيماتودا المسببة إلى المناطق الخالية منها.
- ٢- حيث يوجد المرض يتبع دورة زراعية سبوعية لايزرع خلالها الطماطم أو البطاطس سوى مرة واحدة.
- ٣- المكافحة الكيماوية عند ظهور المرض بالأرض كما فى تعفن الدرناات النيماتودى (ص ٤٢).



(شكل ١٤): أكياس بيض الديدان الشعبانية المسببة لمرض النيماتود الذهبى، على السطح الخارجى لجذور بطاطس

أضرار الحرارة المنخفضة

Low - temperature Injury

يتسبب عن تعريض درنات البطاطس لدرجات حرارية منخفضة، في النقل أو أثناء التخزين خسائر كبيرة للبطاطس. ويتوقف مدى الضرر ونوعه على درجة الحرارة وعلى مدة التعريض وعلى ظروف المحصول.

الدرنات التي تعرض لدرجات حرارية أقل من 5°C وأعلى من درجة التجمد تكون سكرية غير مرغوب فيها، إذ أن النشا المخزن يتحول تحت هذه الظروف إلى سكر بدرجة أسرع من سرعة إستهلاكه في التنفس. ويمكن إعادة الدرنات السكرية ثانية إلى الحالة النشوية المرغوبة برفع درجة حرارة التخزين إلى 15°C لمدة أسبوع أو أكثر.

درنات بعض الأصناف مثل كاتادين إذا عرضت لمدة أسبوعين أو أكثر على حرارة قريبة من الصفر المئوي فإنه يحدث بها تلون بني في مساحات غير منتظمة أو محددة.

الدرنات التي تتعرض لدرجات حرارية تسبب تجمد أنسجتها تحدث لها أضرار بالغة تنتج عن موت الخلايا نتيجة التجمد، وتكون الأنسجة الواقعة في المنطقة القاعدية للدرة أكثر حساسية لتلك الحرارة المنخفضة عن الأنسجة الواقعة في المنطقة القمية. ويظهر الضرر عند رفع درجة الحرارة مؤدية إلى إسالة عصارة الأنسجة المتجمدة، فإذا كانت الاسالة في ظروف رطبة تعرضت الدرنات للتعفن بفعل الكائنات الدقيقة، أما إذا إرتفعت الحرارة في ظروف الجفاف فإن الدرنات تجف وتنكمش. وتحدث ثلاثة أنواع من الأعراض المختلفة عند التعرض لحرارة التجمد .

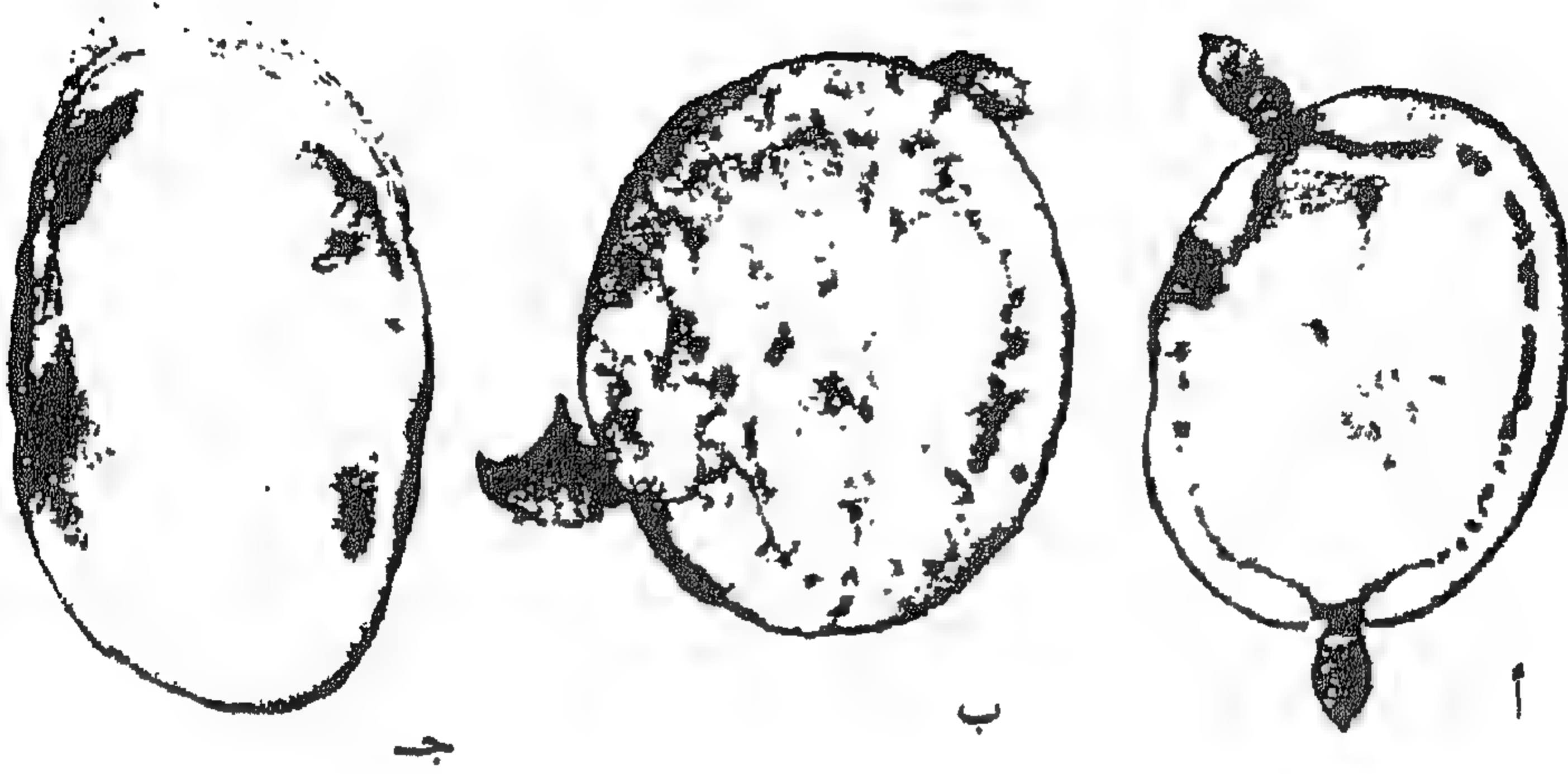
١- موت حلقي ring necrosis ويظهر في صورة تلون بني إلى أسود لحلقة الحزم الوعائية.

٢- موت شبكي net necrosis ويظهر في صورة أسوداد في الأوعية الدقيقة للحاء المنتشرة في داخل الدرة.

٣- موت بقعي blotch necrosis ويظهر في صورة بقع غير محدد المكان يختلف لونه من رمادي إلى بني، وكلما زادت درجة التلون كلما قلت نسبة الانبات (شكل ١٥).

المقاومة

- ١- الأصناف المعرضة للتلون البنى الداخلى لايجب أن يقل حرارة تخزينها عن 3°C .
- ٢- لايجب تعريض الدرناات بأى حال لدرجة حرارة تقل عن حوالى -2°C .



(شكل ١٥): اضرار التعرض لحرارة التجمد

أ- موت حلقى ب- موت شبكى

ج- موت تبقي

سمطة الشمس

Sunsald

هذا المرض غير طفيلي وتظهر أعراضه على الأوراق الحديثة، وخاصة المعرضة بزوايا قائمة لأشعة الشمس، عندما يكون الجو صحو حارا بعد فترة غيام وأمطار، فتظهر على الأوراق بقع باهتة غير منتظمة تفقد تماسكها وتجف، فتصبح بنية رقيقة جافة، كما تظهر السطوح السفلى للأوراق بلون فضي عند تعرضها للشمس.

تظهر أعراض سمطة الشمس على الدرنات أيضا إذا عرضت للشمس أثناء النمو أو الجمع، فقد تخضر الدرنات الصغيرة، وقد يتعمق الإخضرار في داخل أنسجة الدرنه مما يؤثر على الطعم، وقد يتسبب في تكوين مواد سامة بالأنسجة المخضرة. قد تظهر أعراض السمطة في صورة تشقق للأنسجة مؤدية إلى سرعة جفاف الدرنه وسهولة تعرضها للعفن بالكائنات الدقيقة.

المقاومة

- ١- تجنب الزراعة المتأخرة في العروة الصيفية.
- ٢- يكمم التراب حول النباتات لتغطية الدرنات المكشوفة.
- ٣- تجنب تعريض الدرنات للشمس والضوء بعد الجمع وأثناء التخزين.

إحتراق الأطراف

Tipburn

تظهر أعراض هذا المرض فى صورة إصفرار ثم موت الوريقات، مبتدئة من قممها وحوافها وممتدة للداخل.

ينتج هذا المرض عن جفاف النباتات نتيجة لسوء الرى أو لقلة قدرة التربة على حفظ الماء وأحيانا تظهر هذه الأعراض نتيجة للإصابة ببعض الحشرات مثل النطاطات والخنافس أو نتيجة للإصابة باللفحة المبكرة.

المقاومة

١- العناية بالرى وزيادة قدرة التربة على حفظ الماء كما فى إضافة الاسمدة العضوية للتربة الخفيفة.

٢- مقاومة الحشرات والأمراض التى تسبب هذه الحالة.

القلب الأسود

Blackheart

يعتبر هذا المرض من أمراض تخزين البطاطس الهامة، ولو أنه يظهر أحيانا فى المزرعة.

تظهر أعراض المرض فى ظهور تلون رمادى غامق أو بنفسجى أو أسود غير منتظم فى وسط الدرنة، وقد يصحب ذلك ظهور تجويف وسطى. وقد يظهر فى الحالات المتقدمة على السطح الخارجى للدرنة مساحات رطبة بنفسجية إلى بنية غامقة أو سوداء (شكل ١٦) وقد يكون النسيج الداخلى عند القطع ذو لون طبيعى ولكن بتعرضه للجو يدكن لونه. مثل هذه الدرنات يسهل إصابتها بالكائنات الدقيقة التى تسبب تعفنها.

ظهور هذا المرض مرتبط ارتباطا وثيقا بدرجات الحرارة وكمية الأكسوجين بالأنسجة، فيحدث المرض فى المزرعة فى الجو الشديد الحرارة والتربة الغدقة. ويحدث فى المخزن للدرنات الموجودة وسط أكوام البطاطس الكبيرة إذا ارتفعت الحرارة إلى ٣٢°م أو أكثر. وتتوقف الحرارة اللازمة لحدوث المرض على كمية الأكسوجين وسرعة تنفس الدرنات ومدة التعريض. ويمكن إحداث المرض صناعيا بتعرض الدرنات لحرارة ٤٠-٤٣°م لمدة ١٥-٤٨ ساعة، كما يمكن

منع حدوث المرض تحت هذه الظروف إذا مرر على الدرنات تيار من الأكسوجين. كما أمكن إحداث المرض بتعريض الدرنات لحرارة ٢٧-٣٠°م لمدة ٦ إلى ١٢ يوم إذا غلفت الدرنات بشمع البرافين أو الكلوديون أو إذا حفظت الدرنات في جو من ثاني أكسيد الكربون.

وقد علل حدوث المرض بأن ارتفاع درجة الحرارة وسوء التهوية تؤدي إلى سرعة التنفس وازدياد ثاني أكسيد الكربون وقلة الأكسوجين فتموت الخلايا ولكن تستمر بعض الأنزيمات المؤكسدة في عملها ويزداد نشاط هذه الأنزيمات بقطع الدرنات وتعريضها للجو فتؤكسد هذه الأنزيمات الحامض الأميني tyrosine إلى مادة الميلانين melanin ذات اللون الداكن، ولهذا ففي حالة رفع حرارة التخزين إلى ٦٠°م أو أكثر، حيث تفسد الأنزيمات، لا يحدث التلون.

المقاومة

- ١- عدم ترك الدرنات طويلا في الأرض في الجو الحار والتربة الخفيفة، بعد جفاف العروش. وعدم تركها معرضة فوق سطح التربة بعد التقطيع في الجو الحار.
- ٢- العناية بتهوية المخزن وتفريد الدرنات إذا لارتفعت درجة الحرارة.
- ٣- مراعاة أن لا ترتفع درجة حرارة التخزين عن ٢١°م.
- ٤- عدم تخزين الدرنات في أكوام تزيد عن ٢°م في الارتفاع.



(شكل ١٦): درنتى بطاطس مقطوعة نصفيا تظهر أعراض القلب الأسود.

القلب الاجوف

Hollow Heart

يظهر هذا المرض على الدرنات وقت الجمع ويبدأ المرض قبل ذلك أثناء تكوين الدرنه، يموت بعض خلايا النخاع التي تظهر كخلايا بنية نحاط بخلايا تنشط إنقساميا. يزداد التجويف الناتج عن موت الخلايا، وعند بلوغ الفجوة أقصى حجمها تظهر محاطة بخلايا كروية أو بيضاوية تشبه التيلوسات tyloses ذات لون بني، وقد يوجد بالدرنه أكثر من تجويف.

يرتبط ظهور هذا المرض بحجم الدرنه فيزداد ظهوره في الدرنات الكبيرة. ويعتقد أن سرعة نمو الدرنات قرب نهاية موسم النمو تساعد على ظهور المرض، كما وجد البعض أن إزالة ٥٠-٨٠٪ من أوراق النبات وقت تكوين الدرنات تؤدي إلى إزدياد المرض، وعلل ذلك بأن نشاط النبات في تكوين أوراق جديدة يسبب نقص غذائي في الدرنات تؤدي إلى بدء هذه الحالة.

المقاومة

- ١- العناية بالرى والاقلال منه قرب النضج.
- ٢- في التربة المتوقع حدوث هذا المرض بها فان الزراعة على مسافات ضيقة تقللها حيث أن ذلك يقلل من سرعة نمو الدرنات.
- ٣- العناية بتسميد النباتات.

تشقق الدرنات

Tuber Cracks

تحدث تشققات للدرنه أثناء النمو ثم تلتئم منطقة الشق. يحدث ذلك نتيجة لضغوط داخلية بالدرنه قد تسبب عن التسميد الزائد أو الرى غير المنتظم أو ينتج التشقق عن صلابة التربة حول الدرنات.

المقاومة

- ١- الزراعة في أرض خفيفة.
- ٢- التسميد المناسب.

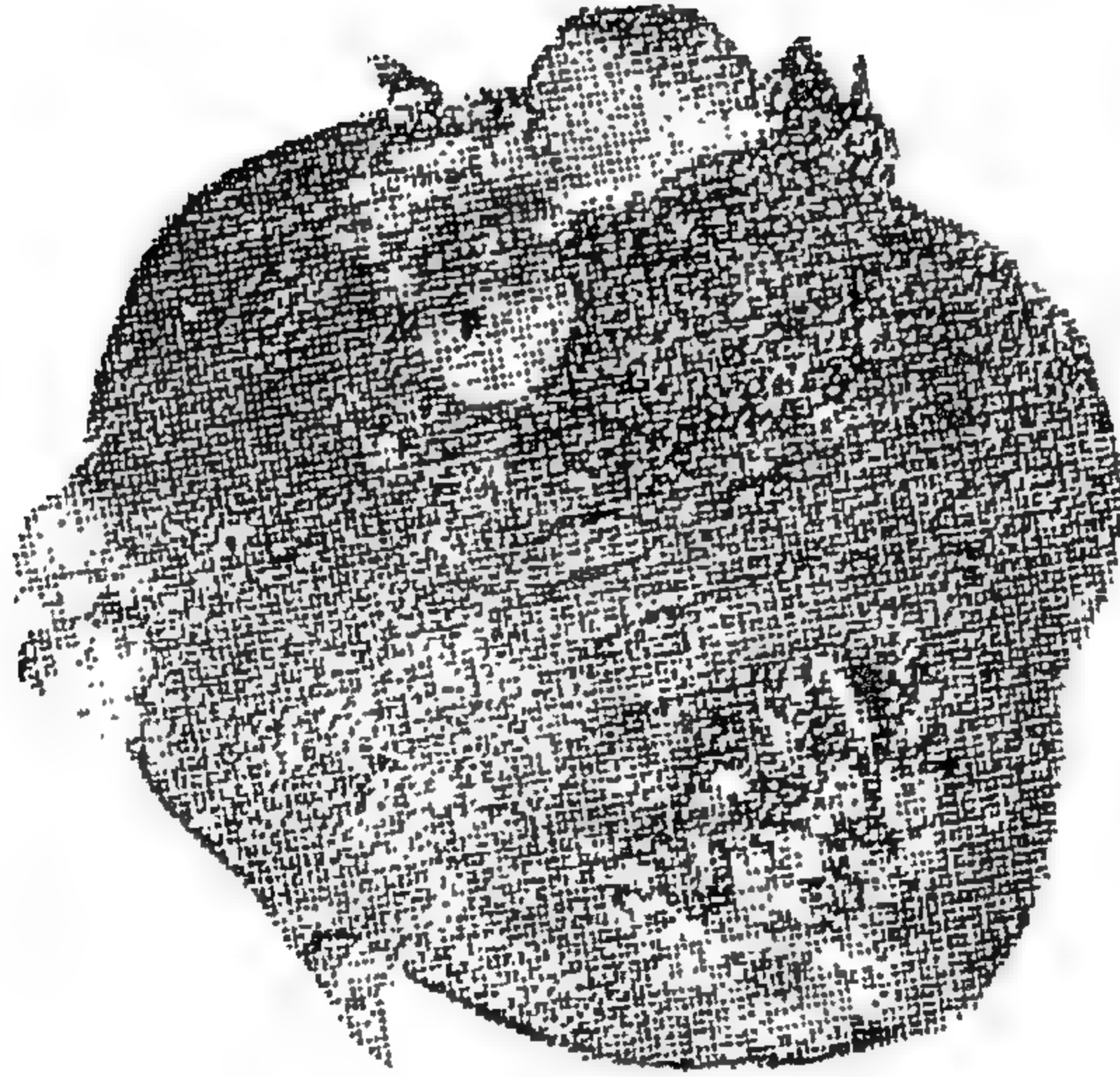
تكوين الدرنات الثانوية

Secondary Tuber Formation

عند تثبيت الدرنات قد تعطى بدلا من النموات الخضرية ، درنات صغيرة (شكل ١٧) .
تحدث هذه الحالة إذا زرعت الدرنات قبل اكتمال طور السكون، أو في حالة زراعة الدرنات في ظروف غير ملائمة للنمو الخضري العادي. وقد وجد أن التخزين الذي ينبه الانبات المبكر أو التخزين الطويل في الضوء وفي الجو الدافئ على درجات حرارة ١٨-٢٠°م يهيئ الدرنات لهذه الظاهرة.

المقاومة

التخزين البارد والزراعة المتأخرة.



(شكل ١٧): تكوين درنات البطاطس الثانوية.

العديسات المتضخمة

Enlarged Lenticels

تكون عديسات الدرنات في هذا المرض كبيرة بارزة إلى الخارج معطية مظهر الجرب. تحدث هذه الظاهرة عند تخزين الدرنات في جو شديد الرطوبة أو إذا تركت الدرنات بعد التقليل، على سطح التربة الشديدة الرطوبة بعض الوقت.

المقاومة

- ١- نقل الدرنات بعد التقليل بعيدا عن التربة الرطبة.
- ٢- التهوية الجيدة في المخزن لتقليل الرطوبة حول الدرنات.

نقص العناصر الغذائية

نقص الآزوت يسبب تحول لون الأوراق إلى اللون الأخضر الفاتح أو الأخضر المصفر، ويزداد فقد الكلورفيل عند حواف الوريقات وقد يحدث إنحناء للحواف. ونقص الفوسفور يسبب تأخر النمو القمي وخاصة بعد تكوين الدرنات وقد تظهر بالدرنات بقع بنية.

نقص البوتاسيوم يسبب قلة النمو مع إصفرار وإحمرار الأوراق مبتدئا من الأوراق القديمة. في الأوراق الحديثة تتجعد الأوراق ويظهر عليها بقع أخضر مزرق ويتبع ذلك ظهور بقع بنية ميتة على قمم وحواف الوريقات.

نقص البورون يسبب التفاف بعض أوراق النبات وخاصة في التربة الجافة، كما قد يظهر تبقع بني داخلي في الحلقة الوعائية للدرنات وخاصة في الناحية القاعدية وقد يمتد التلون لمنطقة القشرة.

نقص الكالسيوم يظهر أعراضه قرب القمم النامية فتكون الأوراق صغيرة صفراء ملتفة للداخل حول العروق الوسطى. نمو النبات يكون شجيرى والدرنات المتكونة تكون قليلة (شكل ١٨).



(شكل ١٨): أعراض نقص العناصر على نباتات البطاطس.

- | | | |
|------------------------|---------------------|--------------------|
| أ- ورقة بطاطس سليمة. | ب- نقص الآزوت. | ج- نقص البوتاسيوم. |
| د- نباتات بطاطس سليمة. | هـ - نقص الكالسيوم. | و- نقص البورون. |

الباب الثاني تابع أمراض نباتات العائلة الباذنجانية

ثانياً: أمراض الطماطم

يعتبر الطماطم (*tomato (Lycopersicum esculentum)* من أوسع محاصيل الخضار انتشاراً في العالم، وخاصة في المناطق الدافئة، فهي تحتاج في نموها لدرجة حرارة متوسطة تتراوح ما بين ٢٠ إلى ٢٥°م، ويتأثر نمو النباتات عند انخفاض الحرارة وكذلك عند ارتفاعها.

والطماطم من الخضار الهامة التي تدخل في غذاء الإنسان، فهي مكون أساسي للسلطة وتعتبر مصدر هام لفيتامين C، كما أنها تحتوي على نسبة كبيرة من فيتامينات B3 وفيتامين K والكاروتين، كما أنها تحتوي على الأملاح المعدنية اللازمة لبناء الجسم وتكوينه. كذلك فإن الطماطم يدخل في طهي العديد من الخضروات الأخرى، كما يستخدم كعصائر ويصنع في صورة صلصة.

يزرع الطماطم في جميع أنواع الأراض، إلا أنه يجود في الأراضي الصفراء الخفيفة جيدة الصرف. ويزرع في مصر على مدار العام تقريباً، إلا أنه يغلب زراعته في ثلاث عروات رئيسية هي:

١- العروة الصيفية حيث يزرع المشتل من أكتوبر إلى ديسمبر، ثم تشتل في الأرض المستديمة من ديسمبر حتى أبريل.

٢- العروة النيلية حيث تزرع البذور في مايو وتشتل في يوليو وأغسطس.

٣- العروة الشتوية حيث تزرع البذور في يوليو وأغسطس وتشتل في سبتمبر وأكتوبر.

نظراً لبرودة الجو شتاءً في بعض المناطق مما يعرض النباتات المنزوعة لظروف غير ملائمة للنمو ولعقد الثمار، فقد إزداد الاهتمام بزراعة الطماطم خلال هذه الفترة تحت الصوب، ويتم ذلك بالزراعة ابتداءً من منتصف أغسطس حتى منتصف نوفمبر. تشتل النباتات بعد أربعين يوماً وبذلك يبدأ الحصول على محصول من أوائل ديسمبر ويستمر طوال الشتاء.

يتعرض الطماطم في المشتل وأثناء نموها في الأرض المستديمة وأثناء تسويق المحصول للعديد من الأمراض، من أهمها الذبول الطري واللفحة المتأخرة واللفحة المبكرة وتبقعات الأوراق والتبرقش وتعقد الجذور النيماطودي.

الذبول الطرى

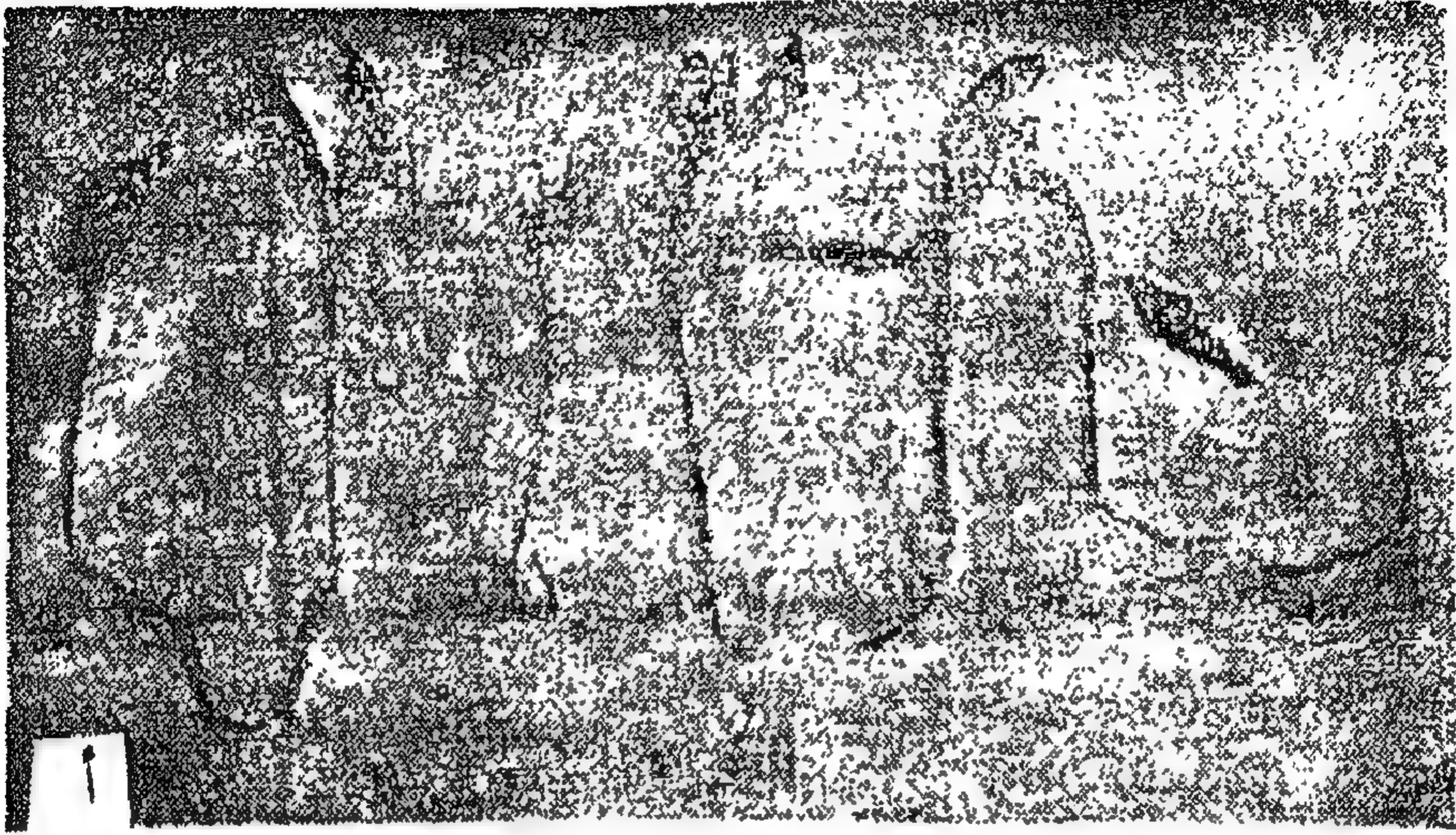
Damping off

يظهر هذا المرض فى معظم محاصيل الخضر ، فهو يتسبب عن كائنات غير متخصصة، تهاجم النباتات فى فترات نموها الأولى حيث تكون النباتات رقيقة لينة، وخاصة فى حالة زراعة محاصيل قابلة للإصابة تحت ظروف غير ملائمة للنمو الجيد السريع، وملائمة لإنتشار المرض.

الأعراض : تصاب بذور النباتات أو نمواتها الحديثة، إما قبل ظهورها فوق سطح التربة فتتعفن وتموت وهى لازالت تحت سطح التربة، ويطلق على هذا الطور من المرض ذبول طرى ما قبل الظهور *preemergence damping off*، أو قد تصاب البادرات بعد ظهورها فوق سطح التربة ويطلق على هذا الطور من المرض ذبول طرى ما بعد الظهور *postemergence damping off* وتحدث عدوى هذا الطور فى مستوى سطح التربة أو تحت مستواها بقليل. فتظهر المنطقة المصابة لينة مشبعة بالماء، ثم تذبل تلك المنطقة مؤدية إلى سقوط البادرات (شكل ١٩ أ)، وكثيرا ما يحدث ذلك والفلقات الهوائية لازالت خضراء. وطور الإصابة الأول هو الطور الأكثر أهمية والذي ينتج عنه معظم الخسائر لحدوثه قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة والتي قد يعزوها المزارع إلى الضعف فى حيوية البذور. أما إذا تأخر حدوث الإصابة فإن السيقان تصبح أكثر تصلبا بزيادة محتواها من الأنسجة الدعامية فيصعب على المسبب المرضي التوغل للداخل بعد منطقة القشرة مسببا تخليق الساق. وفى كثير من أمثال تلك الحالة يستطيع النبات إستئناف نشاطه إذا تحسنت الظروف لصالحه ولو أن النبات الناجح يكون أضعف من مثيله السليم.

المسببات : يتسبب هذا المرض فى محاصيل الخضر المختلفة عن عدة كائنات دقيقة، وتعتبر الفطريات *Pythium spp.* من أهم الفطريات المسؤولة عن ذبول طرى ما قبل الظهور، والفطريات *Rhizoctonia spp.* من أهم مسببات ذبول طرى ما بعد الظهور، ومن الفطريات الأخرى التى تسبب ذبولا طريا الفطريات *Fusarium spp.* وفيتوفثورا *Phytophthora spp.* وبوترايتس *Botrytis spp.* وسكليروتينيا *Sclerotinia spp.* والترناريا *Alternaria spp.*

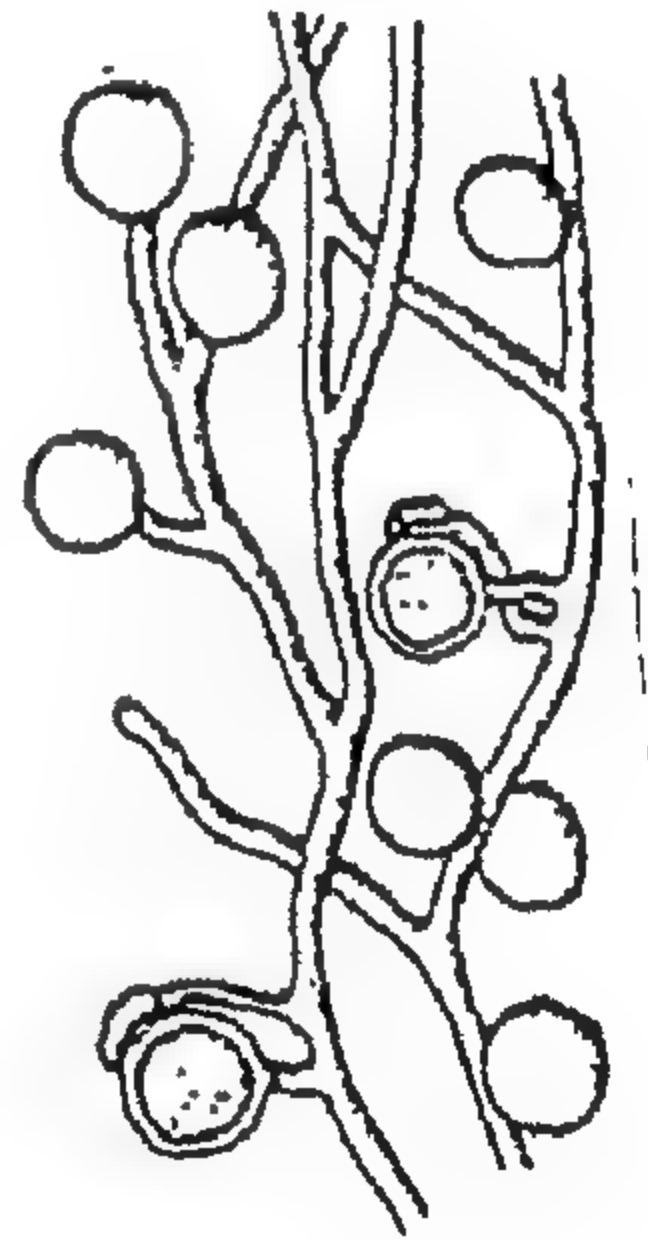
تتوقف الخسائر الناتجة عن الإصابة بالذبول الطرى على الظروف الجوية، فالرطوبة المرتفعة تعتبر من أهم الظروف الملائمة للمرض فى معظم الأحوال. أما بخصوص درجات الحرارة



د



ج



ب

(شكل ١٩): الذبول الطرى فى الطماطم.

ب- فطر بيشيوم .

د- فطر فيوزاريوم .

أ- بادات مصابة .

ج- فطر ريزوكتونيا .

أمراض الخضر

الملائمة لآحداث الإصابة فهي تختلف حسب الفطر المسبب فالمعروف أن الإصابة بالفطريات بيثيوم وبوترائيس تلائمها درجات حرارة منخفضة، والإصابة بالفطريات فيوزاريوم ورايزوكتونيا تلائمها درجات حرارة مرتفعة.

في دراسات عن الذبول الطرى للطماطم في مصر سنة ١٩٦٢، وجد أن المرض ينتج عن الإصابة بفطريات مختلفة منها بيثيوم دياريانم *Pythium debaryanum* ورايزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* وفيوزاريوم أكسيسپورم ليكوبيرسيساي *Fusarium oxysporum lycopersici* (شكل ١٩ ب، ج، د). كما وجد في هذه الدراسات أن درجة حرارة التربة ودرجة رطوبتها تتحكم في نوع الفطر السائد. ففي درجة حرارة ٢٠°م ورطوبة ٨٠٪ من السعة الحقلية يسود الفطر ب. دياريانم *P. debaryanum*، وفي ٢٥°م مع رطوبة ٨٠٪ يسود الفطر ر. سولاني *R. solani*، وفي ٣٠°م مع رطوبة ٤٠٪ يسود الفطر ف. أكسيسپورم ليكوبيرسيساي *F. oxysporum lycopersici*. فالفطر ب. دياريانم هو المسئول عن المرض شتاء والفطران الآخران هما المسئولان عن المرض صيفا.

ومن الفطريات الأخرى المسببة للمرض على الطماطم في مصر أسبرجيلس *Aspergillus* sp. وفيوزايوم سيميتكتم *Fusarium semitectum*.

كما قد يتسبب الذبول الطرى في الطماطم عن فطر قد يسكن تحت قصرة البذرة هو في الفطر الترنايا سولاني *Alternaria solani* المسبب لمرض اللفحة المبكرة، فهو يصيب البادرة في أطوار نموها الأولى مسببا حالة عفن القدم التي سيأتي شرحها مع اللفحة المبكرة للطماطم (ص ٦٢-٦٣).

المقاومة العامة لأمراض الذبول الطرى

١- تجنب الدورات الزراعية التي تتابع فيها محاصيل شديدة القابلية للإصابة بالمرض مثل الطماطم والبنجر والسبانخ والخيار، بل يجب تبادلها مع محاصيل قليلة الإصابة مثل النجيليات والبصل واللفت والفجل والجزر.

٢- تقليل رطوبة التربة بقدر الامكان، ويستحسن أن يكون الري صباحا وفي الأيام المشمسة.

٣- زراعة البذور في أرض خفيفة جيدة التهوية جيدة الصرف، ويمكن تحسين التربة الثقيلة بإضافة الرمل أو بتغطية البذور بالرمل.

٤- عدم تكثيف النباتات فى المشتل.

٥- تغطية مهد البذور عند برودة الجو.

٦- فى الصوب يمكن تعقيم التربة من الكائنات المرضية بالحرارة على درجة ٩٠-١٠٠°م لمدة ٣٠-٦٠ دقيقة أو بالفورمالين فيعمل محلول ٣/١٪ من الفورمالين التجارى ويضاف للتربة بنسبة ١٠ لتر لكل متر مربع تربة ثم تروى بغزارة وتغطى بقماش خيام لمدة ٤٨ ساعة، ولا تزرع قبل ١٠-١٥ يوم.

٧- معاملة البذور seed treatment وهى تشمل ثلاثة أنواع من المعاملات:

أ- تطهير البذور من الميكروبات السطحية أو إيقاف نشاط تلك الميكروبات باستخدام مطهرات بذرية سطحية seed disinfectants مثل المعاملة الكيماوية بالسليمانى ثم الغسيل بالماء.

ب- تطهير البذور من الميكروبات سواء الداخلية أو السطحية وذلك باستخدام مطهرات بذرية كاملة seed disinfectants كما فى معاملة البذور بالفورمالين أو المعاملة بالماء الساخن.

ج- وقاية البذور من الميكروبات الموجودة فى الوسط المحيط بها باستخدام مبيدات بذرية واقية seed protectants، كما فى حالة معاملة البذور بالسريسان أو السيميسان... الخ.

فى حالة تطهير البذور، كما فى المعاملة الحرارية أو المعاملة بالسليمانى ثم الغسيل بالماء، تكون البذور أكثر عرضة لهجوم طفيليات التربة من البذور الغير مطهرة، لهذا وجب حماية تلك البذور باستخدام المبيدات البذرية الواقية.

ويجب فى معاملة البذور مراعاة أن يكون المبيد المستخدم سهل التوزيع على أجزاء البذرة ويسبب تغطية متكافئة لأجزائها المختلفة، وأن يكون غير ضار بالبذور المستخدمة.

٨- معاملة التربة أو البادرات فى أطوارها الأولى بالمبيدات قد يفيد فى إيقاف نشاط الفطريات المسببة للمرض.

مقاومة الذبول الطرى فى الطماطم

١- تتبع أسس المقاومة العامة السابقة ١-٦.

٢- فى حالة التشكك من وجود الفطر الترناريا سولاني *Alternaria solani* تحت قصرة البذرة فإنه من المهم معاملة التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة. وقبل

جفاف البذور، تعامل لمدة ساعة بمحلول ١١/٢ ٪ كبريتات نحاس ثم تجفف أو تزرع مباشرة، ويمكن تجفيف البذرة بعد معاملتها بالماء الساخن ثم تعامل قبل الزراعة بمسحوق فيتافاكس كابتان أو فيتافاكس ثيرام بمعدل ١,٥ جم/ كيلو جرام تقاوى أو فرناسان أو كابتان ٧٥ بمعدل ٥ جم/ كيلو جرام تقاوى.

كما يفيد تبليل التربة soil drench بعد الزراعة أو بمجرد ظهور النباتات ببعض المبيدات الفطرية، ومن المبيدات المفيدة فى هذا المجال الكابتان ٥٠ والكبروسان بمعدل ٣ جم/ متر مربع من المشتل.

ولايقاف ذبول طرى ما بعد الظهور يفيد رش البادرات إسبوعيا بالكابتان ٥٠ بنسبة ١/٤ ٪ على أن يكون الرش فى صورة رذاذ دقيق. ينصح البعض بتبادل رشات الكابتان مع مركبات نحاس قليلة الذوبان ولكن فى هذه الحالة يوقف رش النحاس قبل الشتل إذ أن النحاس يسبب نتح النباتات لعدة أيام.

اللفحة المتأخرة

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٥٤ فى أوربا ومن ذلك الوقت بدأ يسجل هذا المرض فى أنحاء مختلفة من أوروبا وأمريكا. وقد سجل هذا المرض بالفيوم (مصر) سنة ١٨٧٧ ومن ذلك الوقت لم تظهر منه شكوى بمصر حتى سنة ١٩٥٢، ويعتقد أن المسبب المرضي دخل مع تقاوى بطاطس مستوردة مصابة باللفحة. وتعتبر اللفحة المتأخرة من الأمراض الهامة فى دول الخليج والعراق، وكثيرا ما يتسبب عنه خسائر جسيمة خاصة فى الجو المائل للبرودة والمرتفع الرطوبة.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على أجزاء النبات الخضرية، وتشبه الأعراض المرضية على الأوراق والسيقان نفس الأعراض فى البطاطس (شكل ٢٠ ج). كما تظهر أعراض المرض على ثمار الطماطم فى أطوار نموها المختلفة فى ظرف إسبوع من حدوث العدوى وذلك فى شكل بقع مائية المظهر لونها رمادى مخضر تكبر تدريجيا حتى تشمل الثمرة بأكملها وتحول فى اللون إلى اللون البنى (شكل ٢٠ أ). فى معظم الاحوال تبدأ إصابة الثمرة ناحية العنق. فى الثمار الغير تامة النضج تتجمع البقع وتتلون بلون بنى غامق وأحيانا تظهر البقع بشكل حلقات متداخلة متقاربة (شكل ٢٠ ب) وتستمر حواف البقع خضراء حتى بعد نضج وتلون الثمار. يظهر نمو الفطر المسبب للمرض فى الجو الشديد الرطوبة بشكل زغب أبيض على سطح ثمار الطماطم، وبداخلها وخاصة إذا كانت الثمار منشقة. كثيرا ما يتبع إصابة الثمرة بفطر الفيتوفثورا المسبب للمرض إصابات أخرى ثانوية تسبب ظهور عفن طرى.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر فيتوفثورا إنفستانز *Phytophthora infestans* المسبب لللفحة المتأخرة فى البطاطس، والذي يعرف له عدة سلالات تختلف فى شدة إصابة كل منها لمحاصيل العائلة الباذنجانية، فسلالات البطاطس تصيب البطاطس أكثر من إصابتها للطماطم ولكن سلالة الطماطم العادية تستطيع إصابة البطاطس بنفس شدة إصابة سلالات البطاطس للبطاطس، وسلالة الطماطم تقضى الفترات بين زراعات محاصيل الطماطم فى درنات البطاطس.

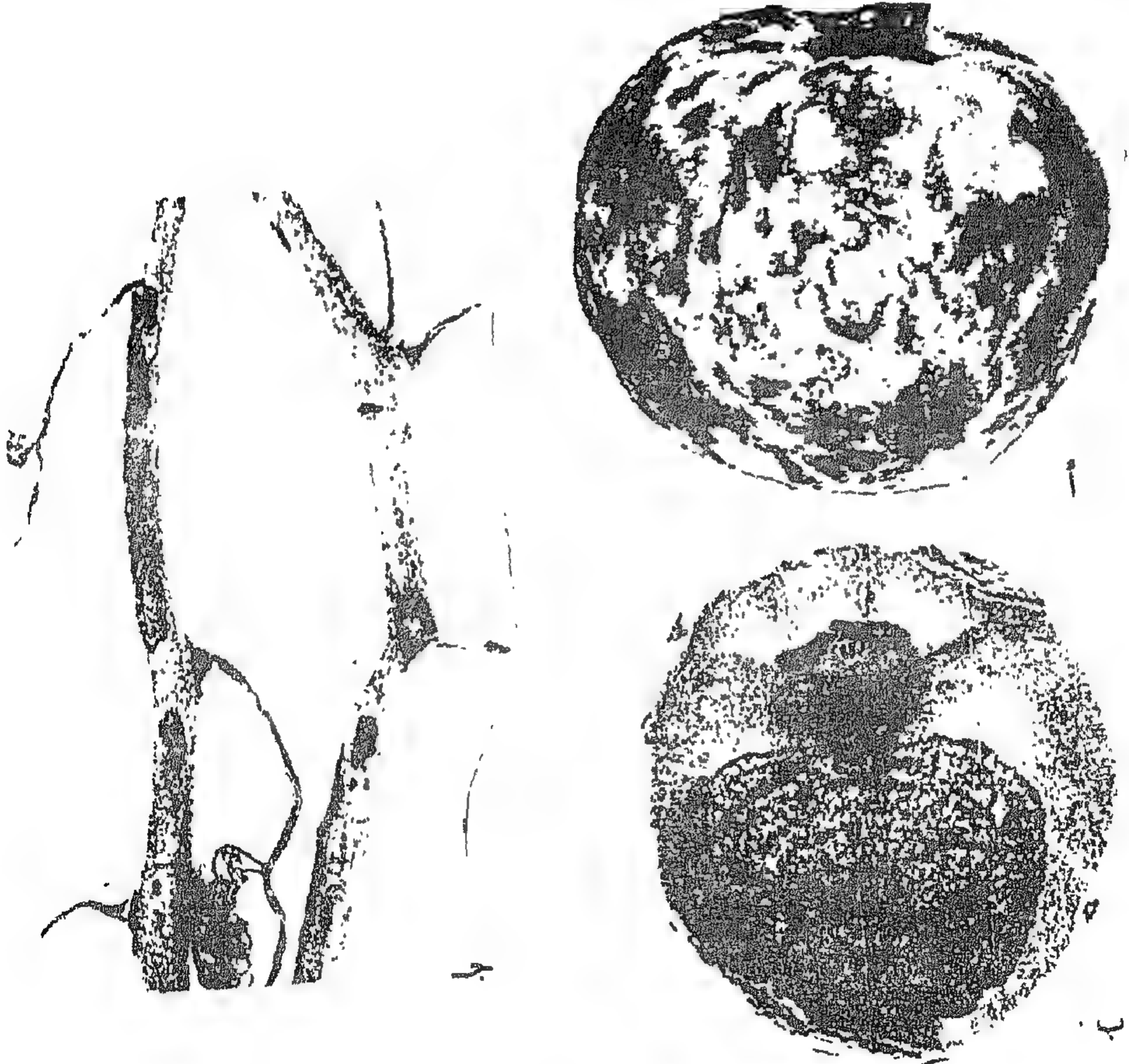
دراسة الفطر التفصيلية وظروف إنتشار المرض سبق ذكرها فى البطاطس (ص ٣-٦).

أظهرت الدراسات وجود علاقة واضحة بين إصابة محصولى البطاطس والطماطم فى العروة

الشتوية، فتشتد الإصابة بمحصول الطماطم عند إشتدادها بمحصول البطاطس، ويعتقد أن ذلك يرجع إلى وجود ملالات الفطر المسبب للمرض بدرنات البطاطس أثناء الصيف. ينشط الفطر بزراعة درنات البطاطس المصابة ويظهر على النموات الخضرية للبطاطس ومنها تحدث العدوى لنباتات الطماطم. لهذا تظهر أعراض المرض على البطاطس بمصر في أوائل نوفمبر وعلى الطماطم في أواخر نوفمبر وأوائل ديسمبر.

المقاومة

١- دراسة مدى قابلية أصناف الطماطم المختلفة للإصابة بالمرض، وزراعة الأصناف المقاومة أو تربية أصناف جديدة مقاومة للمرض.



(شكل ٢٠): اللقحة المتأخرة على الطماطم

أ، ب- الأعراض على الثمار. ج- الأعراض على ساق توضع البثرات.

- ٢- إتباع دورة زراعية يراعى فيها عدم زراعة محاصيل باذنجانية بين زراعات الطماطم.
- ٣- تجنب زراعة طماطم بجوار زراعات من العائلة الباذنجانية وبخاصة البطاطس.
- ٤- عدم أخذ شتلات طماطم من مشاتل مصابة.
- ٥- جمع وتنقية الحشائش العائلة الباذنجانية.
- ٦- رش النباتات للوقاية فى المناطق الموبوءة بمجرد توفر الظروف الملائمة لحدوث الإصابة وتتوفر هذه الظروف بمصر فى أواخر أكتوبر ولكن يتأخر الرش للوقاية عادة إلى منتصف نوفمبر نظرا لظهور الجيل الأول من الفطر على البطاطس ومنه ينتقل المرض إلى الطماطم. ويستمر الرش للوقاية أو للعلاج كل ١٠-١٥ يوم ويفيد فى الرش نفس المركبات المستخدمة فى مقاومة اللفحة المتأخرة بالبطاطس (ص ٦-٧).

اللفحة المبكرة

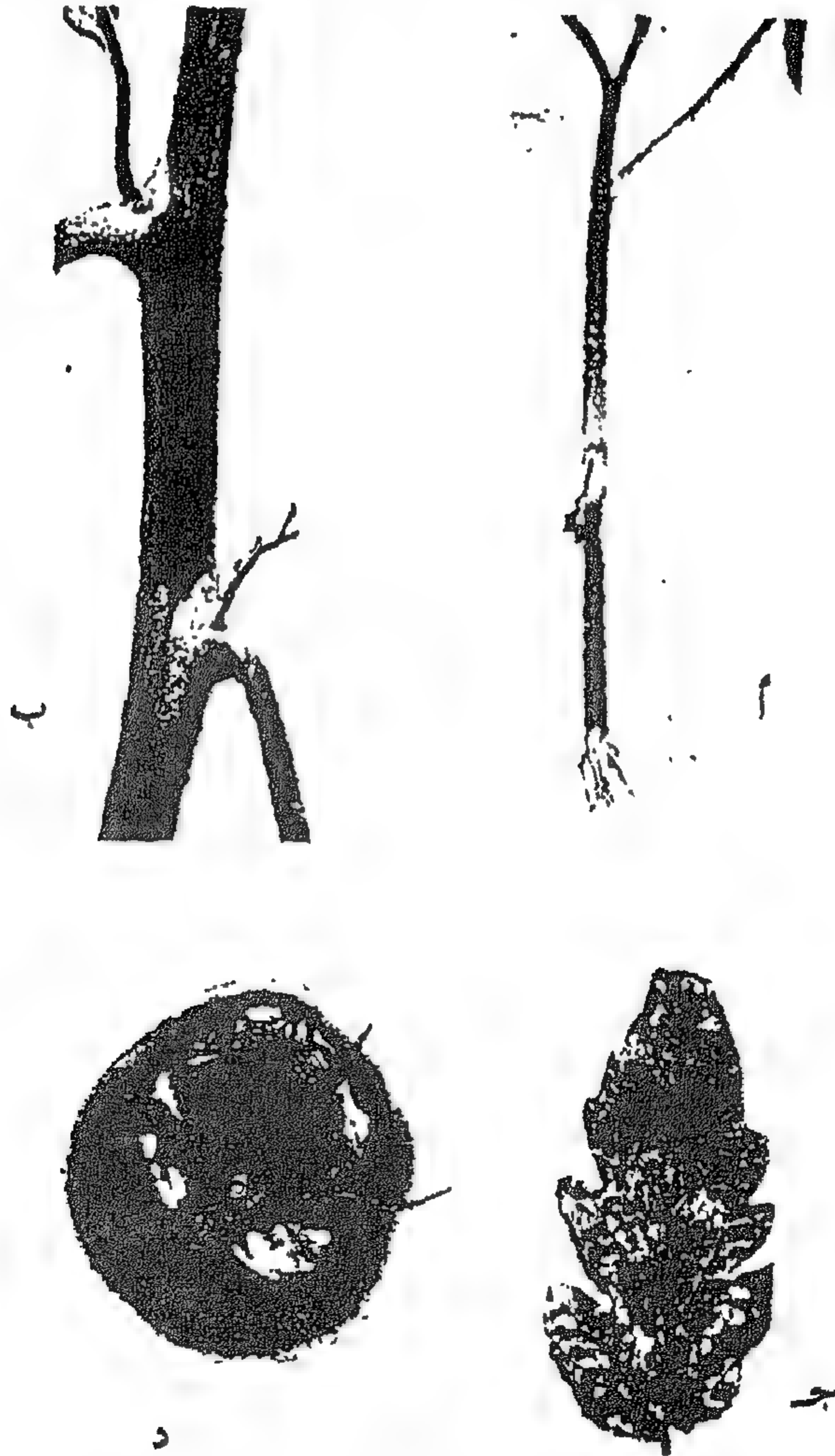
سجل هذا المرض على الطماطم فى مصر فى المدة من ١٩٢٠ إلى ١٩٢٢، ويكثر وجود المرض بمصر على الزراعات الصيفية بالمناطق الشمالية الرطبة من الدلتا، كما ينتشر فى المناطق الدافئة بالعراق وكذلك فى دول الخليج العربى.

الأعراض: تظهر أعراض اللفحة المبكرة على أجزاء النبات الهوائية بما فى ذلك الثمار فتظهر الأعراض على الوريقات فى صورة بقع صغيرة غير منتظمة الشكل بنية اللون إلى سوداء بشكل حلقات متداخلة تحاط بهالة صفراء، فى حالة كثرة البقع على الوريقة تظهر المسافات بين البقع بلون أصفر. تكثر الإصابة على الأوراق السفلى المسنة وتقل تدريجيا فى الأوراق الأحدث. إصابة السيقان تشبه إصابة الأوراق إلا أن البقع تكون عادة متطاولة منخفضة (شكل ٢١ ب، ج).

تصاب ثمار الطماطم فى أطوار النمو المختلفة، وعادة تظهر الأعراض ناحية عنق الثمرة وأحيانا حول الجروح والتشققات. وتبدأ الأعراض بظهور بقع جلدية منخفضة بنية داكنة إلى سوداء تكبر فى الحجم كثيرا وقد تشمل الثمرة بأكملها وقد تظهر جراثيم الفطر المسبب السوداء على الثمرة، يمتد العفن الجاف الداكن اللون للثمرة، وكثيرا ما يسبب هذا العفن تساقط تلك الثمار (شكل ٢١ د).

أحيانا تظهر أعراض المرض على سبلات الأزهار وأعناق الثمار مؤدية إلى حدوث تساقط الأزهار والثمار. وتشتد إصابة نباتات الطماطم قرب نضج الثمار مسببة تساقط كثير من الأوراق، معرضة الثمار للفتحة الشمس.

كثيرا ما تظهر إصابة بالمرض على بادرات الطماطم فى أطوارها الأولى وتنتج الإصابة فى هذه الحالة إما من الفطر المسبب الموجود بالتربة أو من الفطر الساكن داخل البذرة. فى حالة إصابة التربة يهاجم الفطر المسبب منطقة السويقة الجنينية السفلى فى مستوى سطح الأرض وتمتد الإصابة إلى أعلى وإلى أسفل مسببة تقرح أو تخليق فى تلك المنطقة، أما إذا حدثت



(شكل ٢١): الفتحة المبكرة على الطماطم.

- أ- عفن القدم على البادرات.
- ب- تقرح الساق.
- ج- الأعراض على ورقة.
- د- الأعراض على ثمرة.

الاصابة من داخل البذرة فعادة تصاب الفلقات أولا مؤدية إلى موتها وذبولها، ولكنها تستمر في معظم الأحوال متصلة بالسويقة الجينية السفلى من الفلقات إلى السويقة، ويسمى المرض في هذه الحالة بعفن القدم foot rot (شكل ٢١ أ). قد تؤدي هذه الاصابة إلى موت النباتات الصغيرة وأحيانا تقاوم النباتات المرض بتكوين جذور جديدة فوق المنطقة المصابة إذا لامستها التربة، ولكن تلك النباتات تبقى ضعيفة صغيرة، محصولها قليل.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص التراريا سولاني *Alternaria solani* المسبب للفة المبكرة في البطاطس. صفات الفطر المورفولوجية والفيولوجية وظروف إنتشار المرض سبق بيانه في اللفة المبكرة للبطاطس (ص ٨ - ١٠).

فطريات أخرى عديدة قد تحدث أعراضا شبيهة بأعراض اللفة المبكرة على النموات الخضرية وكذلك على الثمار، من ذلك الفطريات التراريا الترناتا *Alternaria alternata* وأنواع من الجنس كوكليوبولس *Cochliobolus spp*.

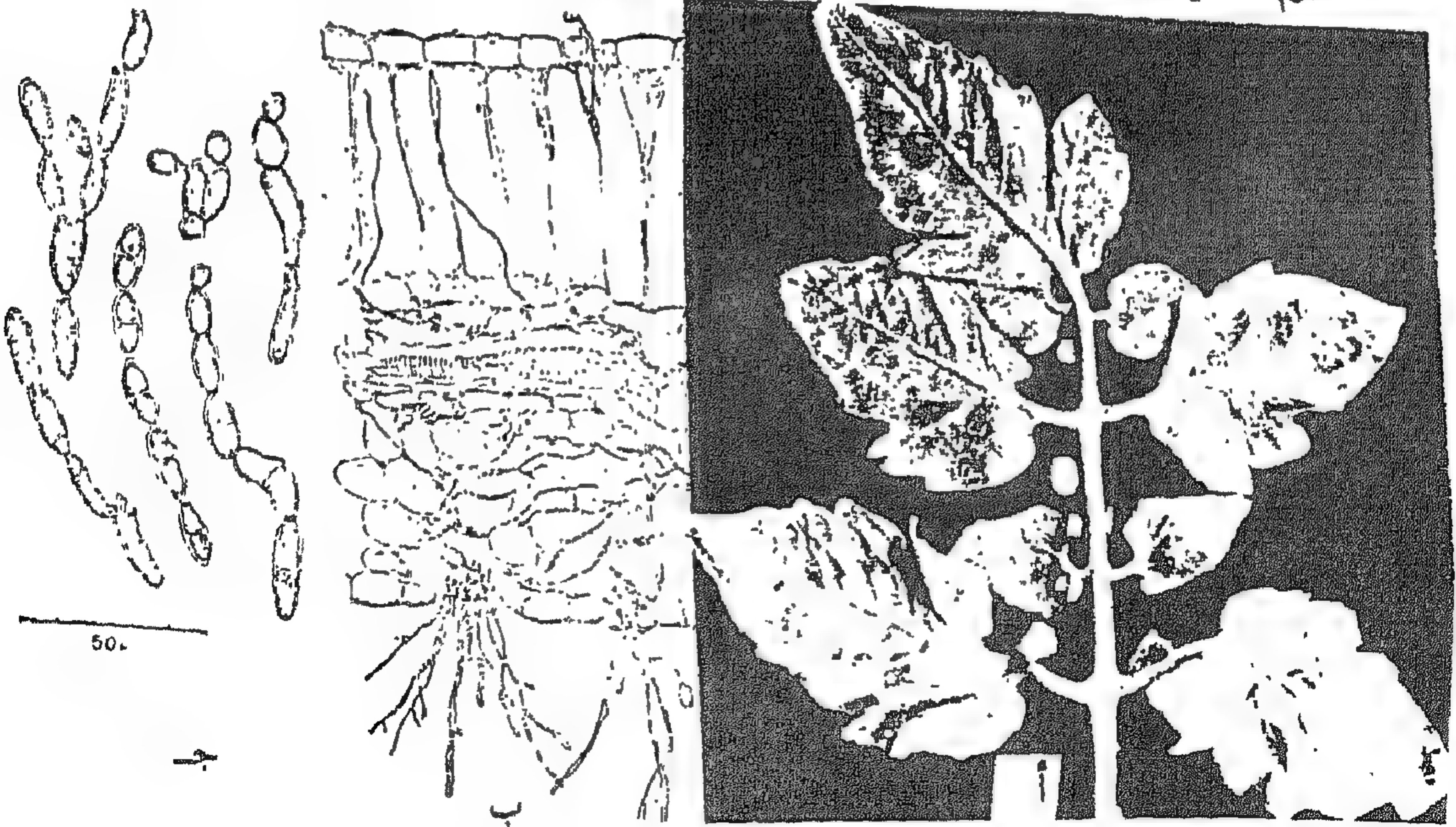
المقاومة

- ١- تربية الأصناف المقاومة وزراعتها ويعتقد أن زوجين أو أكثر من العوامل الوراثية يتدخلان في صفة المقاومة ضد هذا المرض.
- ٢- إتباع دورة زراعية يمنع فيها زراعة نباتات العائلة الباذنجانية مدة تزيد عن سنتين يفيد كثيرا في مقاومة المرض.
- ٣- التخلص من بقايا محاصيل العائلة الباذنجانية القابلة للإصابة وإبعادها عن الأرض.
- ٤- التخلص من الحشائش وبخاصة تلك التابعة للعائلة الباذنجانية التي قد تعول الطفيل.
- ٥- عدم استخدام ثمار طماطم مصابة باللفة المبكرة في الحصول على تقاوى.
- ٦- في حالة الخوف من وجود الطفيل ساكنا في البذرة فتعامل التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة لقتل الطفيل الداخلي ثم تعامل البذرة كيماريا ضد طفيليات التربة المسببة كما في معاملة الذبول الطرى (ص ٥٧ - ٥٨).
- ٧- عدم استخدام شتلات مصابة بعفن القدم عند الزراعة.
- ٨- العناية بالخدمة والتسميد لتقوية النباتات لتستطيع مقاومة المرض.
- ٩- رش النباتات للوقاية اعتبارا من الشهر الثاني للزراعة، إذا توفرت الظروف الملائمة للمرض أو بمجرد ظهور أعراض المرض كما في اللفة المبكرة للبطاطس (ص ١١).

عفن الأوراق Leaf Mold

هذا المرض قليل الانتشار ولكنه يمثل خطورة لزراعات الصوب والأنفاق البلاستيكية وفي المناطق الرطبة الحارة. وقد عرف هذا المرض لأول مرة بأمريكا سنة ١٨٨٣، وسجل في مصر بمحافظتي الجيزة والمنصورة سنة ١٩٢٧.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على أجزاء النبات الهوائية وخاصة على الأوراق. ويبدأ ظهور المرض على الأوراق السفلى ثم ينتشر تدريجياً إلى أعلى، فيظهر على السطح العلوي للأوراق المصابة بقع خضراء باهتة أو صفراء غير محددة الحافة. تكبر تلك المساحات الصفراء إلى أبعاد وأشكال مختلفة بسرعة في الجو الرطب. ويقابل تلك الأعراض على السطح السفلي نمو فطري قطيفي لونه أخضر زيتوني إلى بنفسجي (شكل ٢٢ أ). يتبع ذلك موت البقع المصابة فتأخذ اللون البني المصفر ثم تسقط الأوراق. تتكون على السيقان الحديثة وأعناق الثمار بقع مماثلة. في قليل من الأحيان تصاب الثمار، فتظهر عليها مساحات جلدية سوداء تمتد من العنق بانتظام، وقد تتكون مساحات سوداء مبعثرة حول منطقة العنق تنتج عن نمو *ميسيليوم* الفطر داخلها تحت البشرة.



(شكل ٢٢) : عفن الأوراق

- أ- الأعراض على الأوراق.
ب- قطاع في ورقة نبات مصاب مبيناً خروج الحوامل الكونيدية.
ج- تكوين جراثيم الفطر المسبب.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص كلادوسپوريم *Cladosporium fulum* الذى يمتاز بالميسيليوم المقسم الداكن وبالحوامل الكونيدية الطويلة المقسمة المتفرعة التى تظهر فى مجاميع متشابكة خلال الثغور على السطح السفلى للأوراق غالباً. تحمل الحوامل الكونيدية، الجراثيم الكونيدية بأعداد كبيرة على أطرافها (شكل ٢٢ ب، ج). بعد تكوين جرثومة طرفية يتكون جدار قرب طرف الحامل الكونيدى، وتنمو الخلية الطرفية ثانية معطية جرثومة أخرى طرفية وهكذا، فيظهر الحامل الكونيدى أخيراً غير منتظم النمو وبه عقد تدل على أماكن خروج الجراثيم. الجرثومة الكونيدية مستطيلة داكنة تتكون من خلية أو إثنين وتنبت بسرعة فى الجو الرطب وتحدث العدوى خلال ثغور الأوراق والسبلات وأعناق الشمار والسيقان. بعد حدوث العدوى ينمو الفطر بين الخلايا بدون تكوين ماصات .

الرطوبة العالية، ٩٥ ٪ أو أكثر ضرورية لأمكان حدوث العدوى وظهور المرض، كما يلائم حدوث المرض حرارة جو تتراوح بين ١٨-٢٦°م وأفضلها ٢٢°م. ومن النادر أن يحدث المرض على درجة حرارة أقل من ١٠°م .

يمضى الفطر المسبب للمرض الفترات ما بين زراعة المحاصيل فى صورة ميسيليوم أو أجسام حجرية على البذور أو فى داخلها وكذلك فى بقايا النباتات بالتربة.

المقاومة

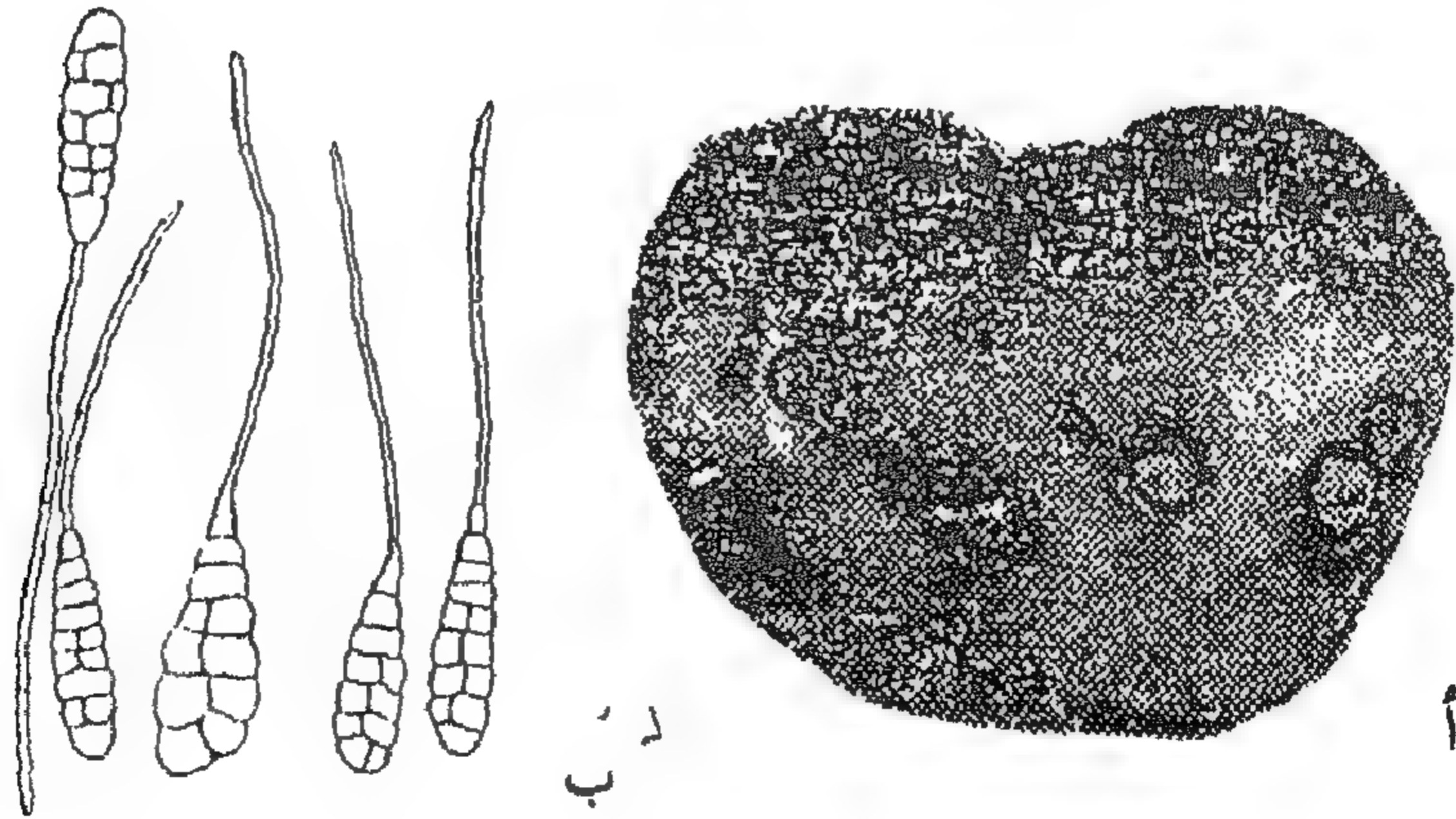
- ١- تربية الأصناف المقاومة ويعتقد هذه المسألة وجود سلالات لهذا الفطر المسبب للمرض وقد عرف له بأمريكا ثمان سلالات.
- ٢- معاملة البذور والمشتل بالحرارة والكيماويات كما فى حالة الذبول الطرى وعفن القدم (ص ٥٧ - ٥٨) .
- ٣- عند الزراعة فى الصوب يجب مراعاة التهوية الجيدة وأن لا تزيد درجة الرطوبة عن ٧٠ ٪ وأن لا ترتفع درجة الحرارة عن ٢١°م.
- ٤- الفطر المسبب للمرض يتحمل الكبريت ومركبات النحاس. ويفيد فى مقاومته استخدام مركبات ترائى ميلتوكس فورت أو ريدوميل أو مانكوزيب بمعدل ٢٥ ٪.

بقعة رأس المسمار

Nail-head Spot

يكثر إنتشار هذا المرض فى المناطق الحارة، وقد عرف فى أمريكا قبل سنة ١٨٨٣ وفى مصر منذ سنة ١٩٢٢.

الأعراض: تشبه أعراض هذا المرض إلى حد كبير أعراض مرض اللفحة المبكرة إلا أن البقع دقيقة المظهر، حلقاتها متقاربة. والبقع مستديرة أو غير منتظمة لونها بنى داكن، حوافها صفراء، تصل إلى ٤ مم فى القطر. الأوراق المصابة تصفر بسرعة وتموت ويتجرثم الفطر على الأنسجة الميتة. تظهر البقع التى تشبه أيضا بقع اللفحة المبكرة على السيقان والأعناق والسبلات، إلا أنها صغيرة مستديرة منخفضة لونها رمادى إلى بنى فاتح وحوافها أغمق لونا، تظهر كضغط شديد لرأس مسمار. تظهر البقع على الأجزاء المختلفة للثمرة وقد تكون متناثرة أو متجمعة (شكل ٢٣ أ). تكبر البقع فى الثمار الصغيرة ويغمق لونها بسرعة، ولكنها تستمر منخفضة قليلاً وذات حواف محددة. تسبب كثرة البقع وتجمعها على الثمرة تشوه فى شكل الثمرة. عند نضج الثمار المصابة تستمر الأنسجة المحيطة بالبقع خضراء فى الوقت الذى تتلون فيه باقى الثمرة، وعادة لا تتعمق الإصابة فى الداخل إلا إذا تدخلت رميات. وقد تحدث الإصابة فى المزرعة ولكن لا تظهر الأعراض على الثمار عند الجمع، بل تظهر بعد ذلك أثناء التسويق.



(شكل ٢٣): ثمرة طماطم عليها أعراض الإصابة برأس المسمار.

ب- جرثيم الفطر المسبب *A. tomato*.

أ- أعراض على ثمرة طماطم.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الترناريا توماتو *Alternaria tomato* (شكل ٢٣ ب) الذى يمكنه أن يصيب الباذنجان والبطاطس صناعيا ولو أنه لم يلاحظ عليهما فى الطبيعة. يشبه هذا الفطر، الفطر المسبب لمرض اللفحة المبكرة الترناريا سولانى *Alternaria solani* إلا أن جراثيم فطر أ.توماتو *A. tomato* أصغر وقمتها المستدقة أطول. ينمو هذا الفطر على البیثات الصناعية ويتجرثم بصعوبة ويساعده على ذلك جرح الميسيليوم. ينمو الفطر على البیثات الصناعية على حرارة ١٥-٣٤°م بحرارة مثلى تتراوح ما بين ٢٤-٢٧°م.

تحدث العدوى بهذا الفطر مباشرة خلال البشرة، وقد تحدث خلال الثغور وخاصة فى الثمار الكبيرة السن حيث بشرتها السميكة تقيها العدوى المباشرة. ويلاحظ حدوث العدوى وظهور المرض الجو الدافئ الممطر. يعيش الفطر بين المواسم على بقايا النباتات أو فى صورة جراثيم حرة.

المقاومة

- ١- زراعة الأصناف المقاومة ومنها صنفى ريتشارد *Pritchard* ومارجلوب *Marglobe*.
- ٢- مقاومة حشائش العائلة الباذنجانية التى قد تعول الطفيل.
- ٣- معاملة تقاوى الطماطم ورش المشتل كما فى الذبول الطرى (ص ٥٧ - ٥٨).
- ٤- رش النباتات كما فى اللفحة المبكرة للبطاطس (ص ١١).
- ٥- يراعى فى زراعات الصوب تفادى إرتفاع الرطوبة الجوية وتحسين التهوية.

الذبول الفيوزاريومي

Fusarium Wilt

عرف هذا المرض لأول مرة بجزر المانش قبل سنة ١٨٩٥ وسجل في مصر سنة ١٩٣٢ ويعتبر من أمراض الطماطم الهامة في مصر والعراق.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى للمرض في إصفرار الأوراق السفلى وزوال لون العروق في الوريقات الخارجية، يتبع ذلك ذبول وانحناء أعناق الأوراق ثم ذبول الأوراق وموتها. وتنتقل أعراض المرض من الأوراق السفلى إلى الأوراق العليا، وكثيراً ما تظهر أعراض المرض على أحد جانبي النبات دون الجانب الآخر. وعموماً يقل نمو النباتات المصابة وتتقزم. بإزالة جزء خارجي من أنسجة ساق نبات مصاب قرب سطح الأرض يشاهد لون بني يمتد إلى أعلى حسب شدة الإصابة (شكل ٢٤)، كما يشاهد التلون البني في خشب عروق الأوراق الذابلة. تظهر الأعراض على الجذور بشكل عفن أسود وخاصة في الجذور الصغيرة الجانبية.

قد يصاب النبات ويثمر جيداً في نفس الوقت وذلك إذا كانت الرطوبة مرتفعة، وقد تموت النباتات المصابة سريعاً إذا كان الجو والتربة جافين.



(شكل ٢٤): ذبول الطماطم

أ- قطاع طولى فى ساق نبات مصاب. ب- جراثيم الفطر *F. oxysporum*.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص فيوزاريوم اكسيسبورم ليكوبيرسيساي *Fusarium oxysporum f. lycopersici*، وهو من فطريات التربة ويحمل أيضا بنسبة قليلة على البذور. تحت الظروف الملائمة تحدث العدوى للجذور عن طريق جرح، وقد تحدث العدوى للجذور السليمة ولكن بنسبة أقل من عدوى الجذور المجروحة. ينمو الفطر في داخل أنسجة الجذر حتى يصل إلى الأوعية الخشبية فيدخلها ومنها ينتشر في أجزاء النبات المختلفة. في بعض الحالات لوحظ وصول الفطر إلى الثمار ومنها إلى البذور، ولكن النقل البذري للفطر نادراً ما يحدث نظراً لأن الثمار المصابة تتعفن وتسقط عادة، وحتى إذا استخدمت تلك الثمار في الحصول على البذرة، فإن بذورها تكون خفيفة ويتخلص منها أثناء تحضير التقاوى.

تحدث العدوى بسهولة في التربة الرطبة وتقل في التربة الجافة وكذلك في التربة الغدقة، كما يزداد المرض في التربة الحامضية ويقل في التربة القلوية، كذلك يزداد المرض في التربة الخفيفة عن التربة الثقيلة. بالنسبة لحرارة التربة فتعتبر درجة 28°C أنسبها لحدوث المرض، ويقف حدوث المرض عندما تكون حرارة التربة أقل من 21°C أو أكثر من 33°C . وقد وجد أن الطفيل يموت إذا استمرت الحرارة على 38°C لبضعة أيام. وتلعب الديدان الثعبانية دوراً هاماً في المساعدة على حدوث المرض.

هناك نظريات مختلفة في أسباب حدوث أعراض المرض، والإعتقاد السائد أن مظهر الإصابة ينتج عن متخلفات الطفيل في الأوعية الخشبية التي تنتقل إلى الأنسجة النباتية الأخرى مسببة أعراض المرض، وقد أمكن إثبات ذلك بغمر فرع نبات في مرشح الفطر على بيئة سائلة فظهرت الأعراض المرضية للذبول على هذا الفرع. وقد عزي جويمان Gaumann وآخرون سنة ١٩٤٧ ذلك لإفراز الفطر لمادة ليكومارازمين Lycomarasmin العديدة الببتيدات، فإذا دخل هذا المركب إلى الخلايا مع تيار العصارة الناتج عن التنح فإنه يتلف الخاصية الشبه منفذة للغشاء البروتوبلازمي فتفقد الخلايا مائها بسرعة. كما يتسبب عن النمو الفطري بالأوعية الخشبية إنسداد جزئي للأوعية فتقلل من مرور المحلول الغذائي للأوراق. كما إعتقد ديموند Dimond سنة ١٩٥٩ أن الفطر المسبب يفرز إنزيمي البكتين استراز pectinestrace والبوليجالاكتيوريناز polygalacturinase. يقوم الانزيم الأول بتحويل المواد البكتينية الموجودة في نقر الأوعية الخشبية إلى مواد بكتينية أبسط يحللها الانزيم الثاني مكونا البوليجالاكتيورينات polygalacturonides، التي تكون مواد جيلاتينية عالية اللزوجة تسد الأوعية الخشبية. واعتقد مان Mann سنة ١٩٦٢ أن الانزيمات البكتينية ليست الأساس في مرض الذبول وإنما قد تلعب دوراً في ذلك.

قد يتسبب الذبول عن فطريات فرنسيليوم *Verticillium* ومنها ف. داليا

V. dahliae مسبب الذبول الفرنستليومي بالمغرب.

المقاومة

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة ومن المعروف أن الأصناف مارجلوب Marglobe ورتجرز Rutgers وريتشارد Pritchards مقاومة للذبول.
- ٢- إتباع دورة زراعية خماسية بحيث لا تزرع الأرض بطماطم أو نباتات باذنجانية قبل مضي خمسة سنوات على آخر زراعة بهذه المحاصيل.
- ٣- ينتقل الفطر المسبب للمرض من تربة إلى أخرى بواسطة المشتل، لهذا يجب زراعة المشتل في أرض لم يسبق ظهور المرض بها.
- ٤- العناية بالرى وعدم تعطيش النباتات إذا ظهر المرض بالمنزعة، حتى يمكن الحصول على محصول من النباتات المصابة.
- ٥- في زراعة الصوب تظهر التربة الملوثة بالبخار أو محلول الفورمالين كما في حالة الذبول الطرى (ص ٥٧)، وقد ثبت بالمغرب أن تحميص التربة بالأشعة الشمسية وذلك بتغطيتها أثناء أشهر الصيف الحارة بأغطية من عديد الإيثيلين الشفافة بسمك ٥٠ ميكرون قد قلل بدرجة كبيرة من تكشف فطريات الذبول.

البياض الدقيقى

Powdery Mildew

ينتشر هذا المرض في البلاد المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط وبخاصة فلسطين ومصر والسعودية وعمان، ويتسبب عن الفطر الأسكى ليفيلولا توريكا *Leveillula taurica* الذى يصيب الباذنجان.

التفاصيل سيأتى ذكرها فى البياض الدقيقى للباذنجان (ص ٩٥-٩٦).

عفن الثمار

Fruit Rot

تتعفن ثمار الطماطم في أطوار نموها ونضجها المختلفة نتيجة للإصابة بفطريات مختلفة، فالفطريات فيتوفثورا *Phytophthora infestans* والترناريا *Alternaria solani* (شكل ٢) و*A. tomato* (شكل ٢٣) يمكنها إصابة الثمار أثناء نموها. وهناك فطريات عديدة أخرى يمكنها إحداث عفن للثمار بعد القطف، عرف منها في مصر الفطريات الترنايا أترناتا *Alternaria alternata* وأسبرجيلس فلافس *Aspergillus flavus* وأوسپورا لاكتيس *Oospora lactis parasitica* وبنيسيليوم فيرراكيولوزم *Pencillium verruculosum* وريزوكتونيوس *Rhizoctonia solani* ورايزوبس نيجريكانز *Rhizopus nigricans*.

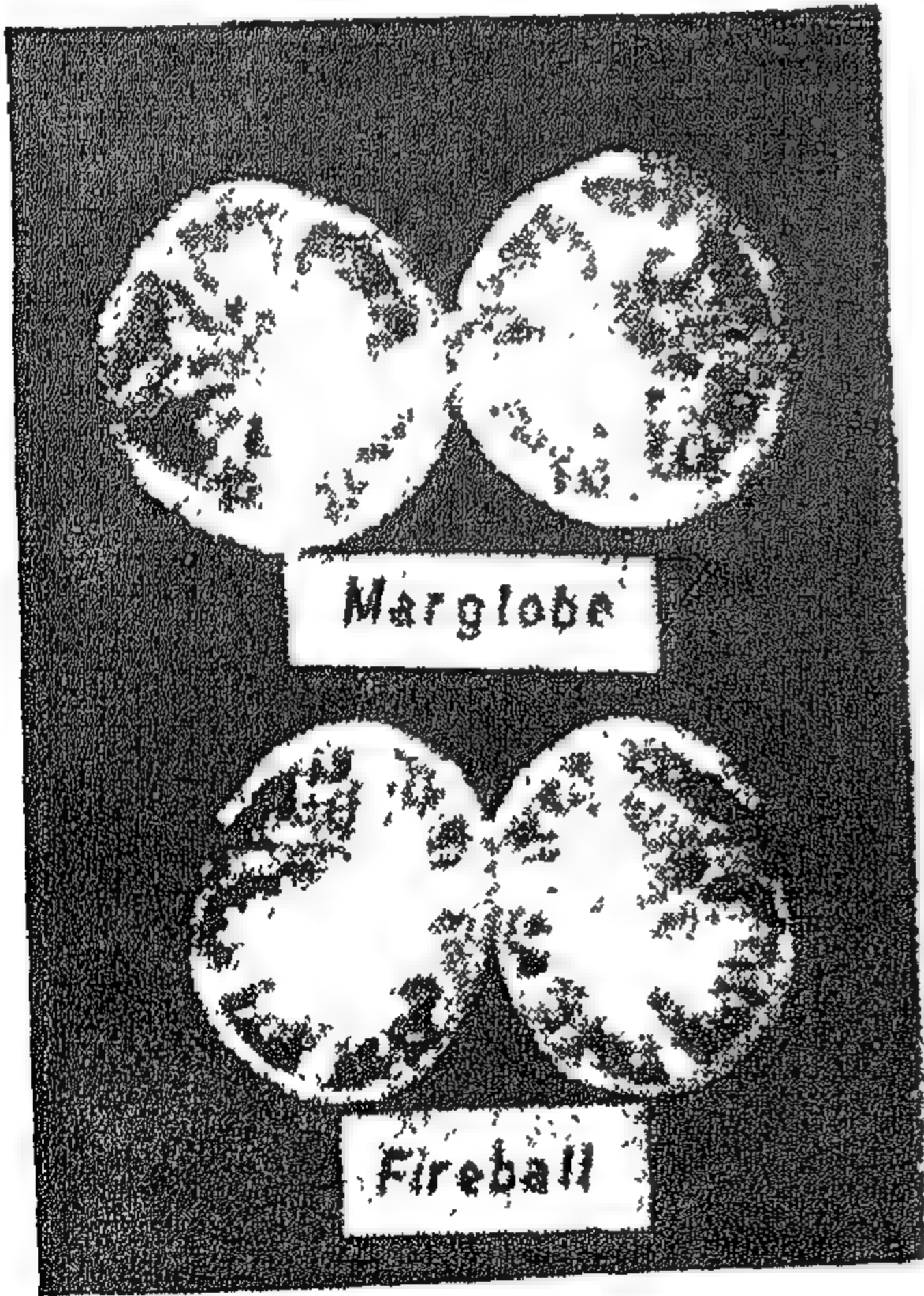
العفن الأترناري: يسبب الفطر الترنايا *Alternaria alternata* عفن جرحي للثمار، إلا أنه في الجو الحار يمكن للفطر أن يصيب بعض الثمار السليمة، فقد أمكن عدوى ثمار طماطم سليمة من الصنف مارجلوب *Marglobe* في حرارة ٢٥°م حيث حدث عفنا طريا للثمار ويظهر على سطح الثمار ميسيليوم الفطر الذي يكون أبيضاً في المبدأ ثم يصبح لونه رمادي داكن. وقد ثبت أن حفظ ثمار الطماطم الخضراء على حرارة منخفضة من صفر إلى ٥°م يضعف من درجة مقاومة الثمار لهذا الفطر فيكون تعفنها أسرع من تعفن الثمار المحفوظة على حرارة ١٠°م.

العفن الأوسپوري: يسبب الفطر أوسپورا لاكتيس *Oospora lactis parasitica* عفن طري مائي يشمل النسيج الداخلي كله مسببا رائحة غير مقبولة، قد ترجع إلى حدوث تخمر لاكتيكي، وعادة لا تتأثر القشرة الخارجية للثمرة. يدخل الفطر إلى الثمرة خلال الجروح إلا في حالات الحرارة والرطوبة المرتفعتين، وقد لوحظ أن ثمار الطماطم السابق إصابتها بمرض اللفحة المتأخرة تكون أكثر قابلية للإصابة من الثمار السليمة. ينمو الفطر بينيا وداخليا ويكون سلاسل من جراثيم أويديا *oidia* بيضاوية إلى مستطيلة في نهاية حوامل جرثومية هوائية. في الجو الرطب يكون الفطر نمو قطيفي أبيض يغطي الثمرة أو يظهر حول جروح البشرة. قد تصاب الثمار الناضجة وهي على النباتات وذلك عند ملاستها لسطح التربة. يعيش الفطر رميا في التربة وينمو على حرارة تتراوح ما بين ٢-٣٧°م، والدرجة المثلى لنمو الفطر وحدوث العدوى هي

درجة ٣٠°م، ولا تحدث عدوى على درجة حرارة تقل عن ١٠°م. وقد وجد أن الإصابة بهذا الفطر تزداد في المزارع التي تزداد بها حشرة الدروسوفيلا *Drosophila melanogaster*. وهناك اعتقاد بأن حشرة الدروسوفيلا تهاجر من مزارع الخوخ إلى زراعات الطماطم بعد إنتهاء موسم الخوخ.

العفن الريزويسى: يسبب الفطر ريزويس نيجريكاز *Rhizopus nigricans* عفنا طربا للثمار في التسويق وأحيانا بالمزرعة. قد لا يظهر المرض في التصدير وقت الشحن، ولكن عند الوصول تظهر عليها بقع بنية لينة مختلفة المساحة. قد تصاب الثمار في المزرعة بملاستها للتربة. فإذا تركت فإنها تتجعد وتتخبط وكثيراً ما ينمو الفطر خلال العنق إلى الفرع مسبباً ظهور تقرح مستطيل بني اللون. أفضل درجات حرارة لحدوث المرض تتراوح ما بين ٣٠-٣٢°م ويقل المرض كثيراً إذا إنخفضت الحرارة عن ١٥°م أو ارتفعت عن ٣٨°م.

العفن الريزوكتونى: يسبب الفطر ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* ، الذى يعيش في التربة ويسبب ذبول طرى وتحليق للبادرات، عفنا لثمار يطلق عليه عفن التربة *Soil rot*.



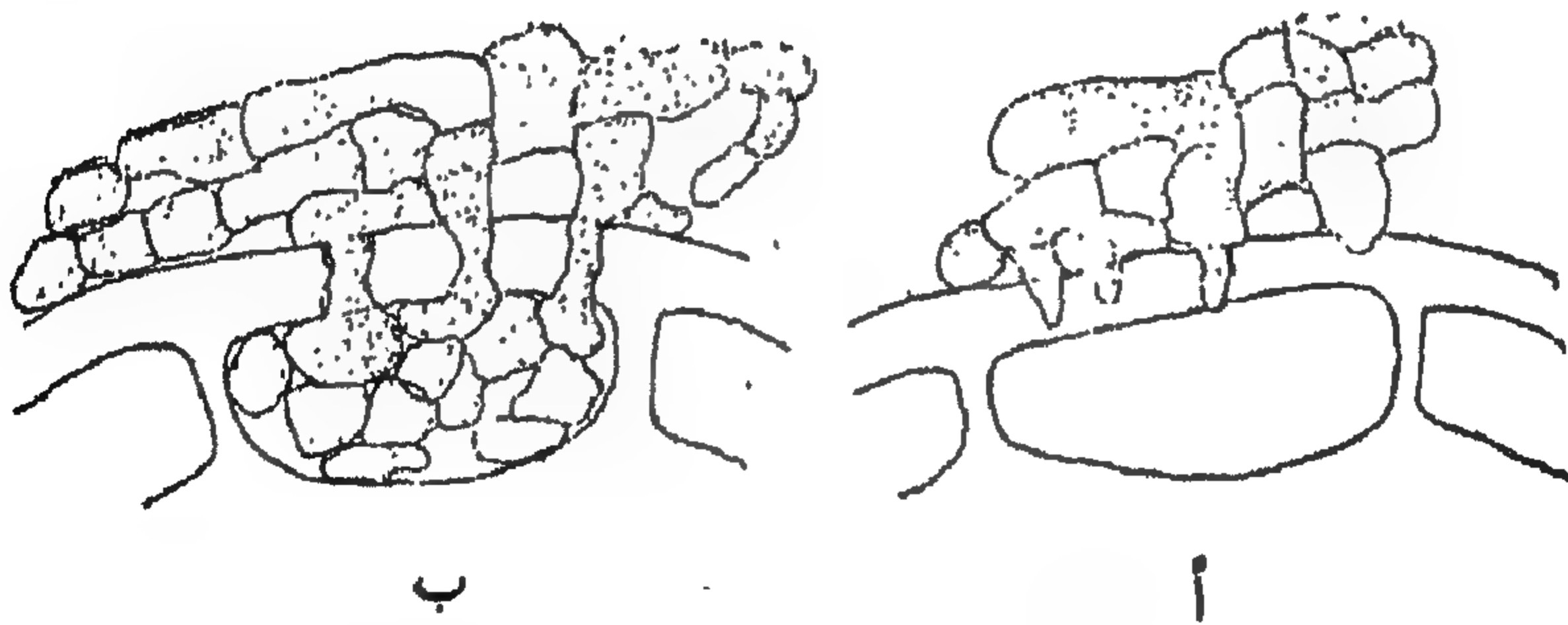
(شكل ٢٥): ثمار طماطم مقطوعة عرضياً تبين الإصابة بعفن التربة.

يظهر المرض على الثمار في المزرعة وأثناء التسويق. تظهر أعراض المرض بشكل بقع بنية منخفضة قليلاً، تزداد في القطر حتى تزيد عن ثلاثة سنتيمترات وتظهر غالباً بشكل حلقات ضيقة متداخلة، وكثيراً ما تشقق الثمرة في مركز البقعة (شكل ٢٥). يدخل الفطر الثمار خلال الجروح أو مباشرة خلال البشرة وتكون العدوى أكثر حدوثاً في الجو الرطب أو التربة الرطبة. وتحدث العدوى للثمار الملاصقة للتربة أو من التربة المحمولة بالرياح الممطرة. وأعلى درجة للإصابة تحدث في حرارة ٢٤°م ورطوبة تربة تقدر بـ ٦٠٪ من السعة الحقلية، وقد وجد أن العدوى المباشرة تحدث بأن يتكتل الفطر في شكل يشبه الأجسام الحجرية على سطح الثمرة

الخارجي، تخرج من تلك الأجسام هيفات خابورية الشكل غالباً ما تكون نهايتها مدببة، تخترق الكيوتين السليم ثم خلايا البشرة، ثم تنمو داخل الخلايا سريعاً مكوناً خلايا صغيرة سمكية (شكل ٢٦).

المقاومة

- ١- إنتخاب وزراعة أصناف لا تتشقق بسهولة.
- ٢- الزراعة في أرض جيدة الصرف.
- ٣- رفع النباتات باستخدام قوائم أو زراعة الطماطم على أسلاك حتى لا تلامس الثمار سطح الأرض.
- ٤- رش النباتات كما في حالة اللفحة المبكرة (ص ٦٣).
- ٥- العناية في الجمع والتعبئة بحيث لا تتجرح الثمار.
- ٦- حفظ الثمار أثناء الشحن والتسويق على حرارة منخفضة بحيث لا تقل عن ١٣°م.
- ٧- جمع الثمار في أطوار تلونها الأولى، في حالة طول مدة التسويق.
- ٨- استعمال صناديق تعبئة جديدة أو غسيل وتعقيم صناديق التعبئة القديمة بالبخار.



(شكل ٢٦) : قطاع في بشرة طماطم مصابة بعفن التربة مبيناً:

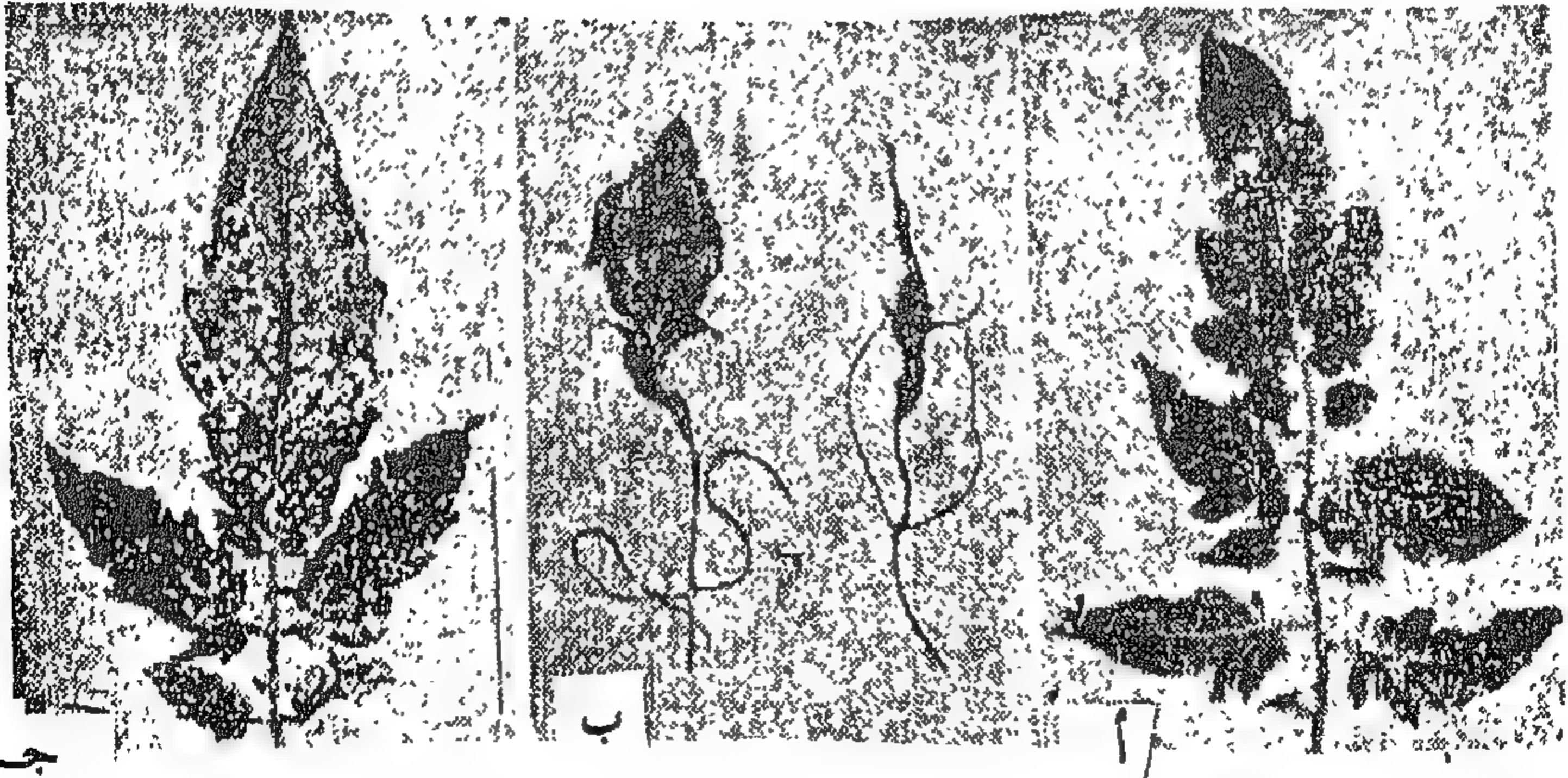
- أ - تجمع الفطر *Rhizoctonia solani* على سطح البشرة الخارجي ونمو هيفات خابورية الشكل مخترقة الكيوتين.
- ب - اختراق الفطر لطبقة الكيوتين ثم تكوينه لخلايا صغيرة سمكية داخل البشرة.

التبرقش

Mosaic

عرف هذا المرض في مصر منذ ١٩٢٧، كما ينتشر في العراق وعمان وتونس ويتسبب هذا المرض عن أنواع من الفيروسات منها فيروس تبرقش الدخان TMV، وفيروس تبرقش الخيار CMV. ولكل نوع من هذه الفيروسات سلالات مختلفة، وتختلف أعراض المرض حسب نوع الفيروس وسلالته.

الأعراض: تؤدي الإصابة المبكرة بفيروس تبرقش الدخان إلى شدة تقزم النباتات، وكثيرا ما تسبب الموت للبادرات. أما إصابة النباتات الأكبر عمرا فتظهر بشكل تبرقش على الأوراق، فتظهر بقع خضراء باهتة أو صفراء مختلطة باللون الأخضر الطبيعي. الأجزاء ذات اللون الباهت تنمو بسرعة أقل من الأجزاء الطبيعية اللون، وينتج عن ذلك خشونة ملمس الورقات حيث تصبح الأجزاء الطبيعية اللون فجائية الشكل. حواف الورقات تنحني إلى أسفل وتصبح أكثر تصلبا من حواف الورقات السليمة. بتقدم الإصابة تموت البقع الصفراء وتصبح بنية اللون (شكل ٢٧). وعموما تؤدي الإصابة إلى نقص واضح في المجموعتين الخضري والجذري ونقص واضح في عدد وحجم الثمار الناتجة.



(شكل ٢٧): أعراض التبرقش على أوراق الطماطم.

- أ- التبرقش الناتج عن فيروس الدخان. ب- عرض دهابة الجزمة الناتج عن فيروس الخيار.
ج- عرض تخطيط الفيروس المزدوج.

وقد تشوه الثمار متخذة أشكالاً مختلفة أو تتميز بوجود بقع بنية ميتة أو تخطيط بني. تأخر الإصابة إلى ما بعد عقد الثمار لايؤثر تأثيراً واضحاً على المحصول.

أحياناً يتبع الإصابة بفيروس تبرقش الدخان إصابة أخرى بفيروس س للبطاطس، وهذه الإصابة تسبب ظهور الحالة التي يطلق عليها تخطيط الفيروس المزدوج double virus streak. ويوجد فيروس س للبطاطس في معظم نباتات البطاطس، وإصابته للبطاطس تسبب تبرقش ضعيف جداً للأوراق، ولكن اجتماعه مع فيروس تبرقش الدخان يسبب خسائر واضحة. تظهر الأعراض الأولى بتبرقش الأوراق مع تكون بقع صغيرة ميتة لونها بني يميل إلى الرمادي (شكل ٢٧ ج)، وتموت كثير من الأوراق مبكراً، كما تتكون على السيقان وأعناق الأوراق خطوط بنية غامقة. إثمار النباتات المصابة يكون محدوداً والثمار المتكونة تكون مشوهة على سطحها بقع بنية.

أحياناً تحدث إصابة مزدوجة بفيروسي الدخان والخيار فتقارب عقد الساق ويظهر النبات بشكل شجري، والوربقات قد تصبح رفيعة جداً فيطلق عليها دبارة الجزمة shoe string. وعرض دبارة الجزمة قد ينشأ عن فيروس الخيار وحده (شكل ٢٧ ب) وهذا الفيروس ينتقل بواسطة أنواع من حشرة المن. وتظهر أعراض تلك الإصابة المزدوجة على الثمار بشكل خطوط رفيعة بنية منتشرة من النهاية القاعدية للثمرة.

المسبب: فيروس تبرقش الدخان منتشر في مختلف بقاع العالم المعتدلة الحرارة، وهو فيروس عصوي طويل يصيب الدخان والفلفل والبتونيا، كما يصيب الباذنجان بدرجة خفيفة. هذا الفيروس شديد العدوى وينتقل بسهولة باللمس وينقل العصارة من نبات مصاب إلى خدش نبات سليم وكذلك ينتقل الفيروس بالحامل وبالتطعيم، ويرى البعض إمكانية نقل المرض من نباتات طماطم مصابة إلى أخرى سليمة بواسطة حشرة من البطاطس، مع أن هذه الحشرة لايمكنها نقل الفيروس من نبات الدخان إلى نبات الدخان أو إلى نبات الطماطم. لانه يحدث عدوى المرض عادة في المشتل ولكن يمكن أن تحدث العدوى أثناء خلع النباتات من المشتل وتربيتها وشتلها. وتظهر أعراض المرض على النباتات بعد عشرة أيام من حدوث العدوى.

يمكن لفيروس الدخان أن يبقى حياً على البذور أو في التربة لمدة أربعة أشهر ويمكنه أن يبقى حياً في العصير لمدة ٢٥ سنة، ويمكن للمرض أن ينتقل بالبذرة في ظرف ٣ إلى ٤ أشهر من إستخراج البذور من الثمار، ويمضي الفيروس الفترات الطويلة بين المحاصيل في عصير بعض الحشائش المعمرة. يتحمل الفيروس التعريض لدرجة حرارة ٩٣°م لمدة ١٠ دقائق،

كما يمكنه أن يحدث العدوى بعد تخفيفه بنسبة جزء فى المليون.
فيروس تبرقش الخيار سيأتى الحديث عنه مع تبرقش القرعيات (ص ١٧٥ - ١٧٦).

المقاومة

- ١- تربية وزراعة أصناف من الطماطم مقاومة للمرض. فأصناف الطماطم العادية التابعة للنوع *Lycopersicum esculentum* قابلة للإصابة بالمرض، ولكن الأصناف التابعة للنوع *L. hirsutum* مقاومة للمرض، لهذا فالتجهين بين هذين النوعين قد ينتج أصنافا مقاومة.
- ٢- إختيار التقاوى من محصول سليم، أو زراعة تقاوى يزيد عمرها عن أربعة أشهر من وقت إستخراجها من الثمار، أو تعامل التقاوى الحديثة المحتمل إصابتها بالغمز فى محلول من فوسفات ثلاثى الصوديوم بنسبة ١٠ ٪ لمدة عشرة دقائق.
- ٣- عدم زراعة المشتل فى أرض ملوثة بالمرض حيث أن الفيروس يمكنه أن يعيش فى بقايا النباتات الجافة بالتربة.
- ٤- منع إنتقال العمال من زراعات محاصيل العائلة الباذنجانية المصابة إلى زراعات الطماطم؛ وعند الضرورة يجب غسل الأيدي جيدا بالصابون.
- ٥- تجمع النباتات المصابة وحشائش العائلة الباذنجانية وتحرق.
- ٦- يجب عدم القاء أعقاب السجاير أو السيجار فى المشتل أو فى زراعات الطماطم. فقد وجد جوهانسن Johanson أن ٨١ ٪ من السجاير و ٦٧ ٪ من السيجار و ٦٢ ٪ من دخان الغليون يحمل الفيروس.
- ٧- رش المشتل قبل الشتل بـ ٢٤ ساعة بلبن فرز أو لبن فرز مجفف مضاف إليه الماء بنسبة ١ : ٨. كما تغمر أيدى العمال فى لبن فرز على فترات متقاربة أثناء الشتل. كذلك يفيد غمر الأيدى فى اللبن الفرز أثناء المعاملات النباتية المختلفة مثل عملية التقليم عند تربية النباتات على أسلاك. اللبن الفرز لا يعالج النباتات المصابة ولكنه يوقف نشاط الفيروس فيمنع حدوث عدوى جديدة.
- ٨- مقاومة المن والحشرات الماصة واجبة عند وجودها بالمزرعة.
- ٩- وجد أن بعض المعادن مثل الزنك عند إمتصاصها بواسطة الأوراق أو الجذور تقلل من شدة الإصابة، فالرش المبكر للمشتل أو للمزرعة بالمبيدات التى تحتوى على الزنك مثل

مركب الدايشين ز - ٧٨ أو الزيرام Ziram تقلل من حدوث المرض.

تجعد الأوراق الأصفر

Yellow Leaf Curl

عرف هذا المرض لأول مرة في الهند سنة ١٩٤٨، كما سجل في مصر سنة ١٩٦٧ وعرف حديثا في تونس. يعتبر هذا المرض حاليا من أخطر أمراض الطماطم في مصر، خاصة في العروة الصيفية المتأخرة حيث قد يتسبب في خسائر تزيد عن ٨٠% من المحصول.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات بوضوح، فيضعف النشاط الكميومي وتتقزم النباتات المصابة وتصغر السلاميات وتتقارب عقد الساق، وتنشط البراعم الساكنة فيزداد التفريع ويصبح نمو النبات شجيرى. تصغر الورىقات ويهت لونها ويحدث ترويق لعروقها، وتتجعد الأوراق إلى أسفل والورىقات إلى أعلى، وتزداد أنصال الورىقات في السمك وفي نفس الوقت يقل سمك عروقها الوسطى. يحدث تحلل للحاء الخارجى ويزداد تراكم النشا في الأوراق.

يتسبب عن الإصابة المبكرة للنباتات عقمها فلا تكون أزهارا وإذا كوت أزهارا فإنها لا تتفتح وتسقط. الثمار المتكونة تكون صغيرة الحجم.

يظهر المرض على البطاطس مسببا تقزم النباتات وتبرقش الأوراق وصغر حجمها وزيادة سمكها.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن فيروس تجعد أوراق الطماطم الأصفر TYLCV الذى ينتقل بواسطة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*، وكذلك ينتقل بالتطعيم ولكن لا ينتقل ميكائيكاً. يصيب هذا الفيروس بجانب الطماطم نباتات الدخان والبطاطس والفلفل والباذنجان.

المقاومة

١- تربية وزراعة أصناف الطماطم المقاومة للمرض.

٢- منع تعقير الباذنجان ونقاوة الحشائش لتقليل فرص إنتشار الذبابة البيضاء.

٣- مقاومة الذبابة البيضاء بمجرد ظهورها ويفيد في ذلك الرش بالمبيد الحشري إكتليك ٥٠% بمعدل ١,٥ لتر للفدان.

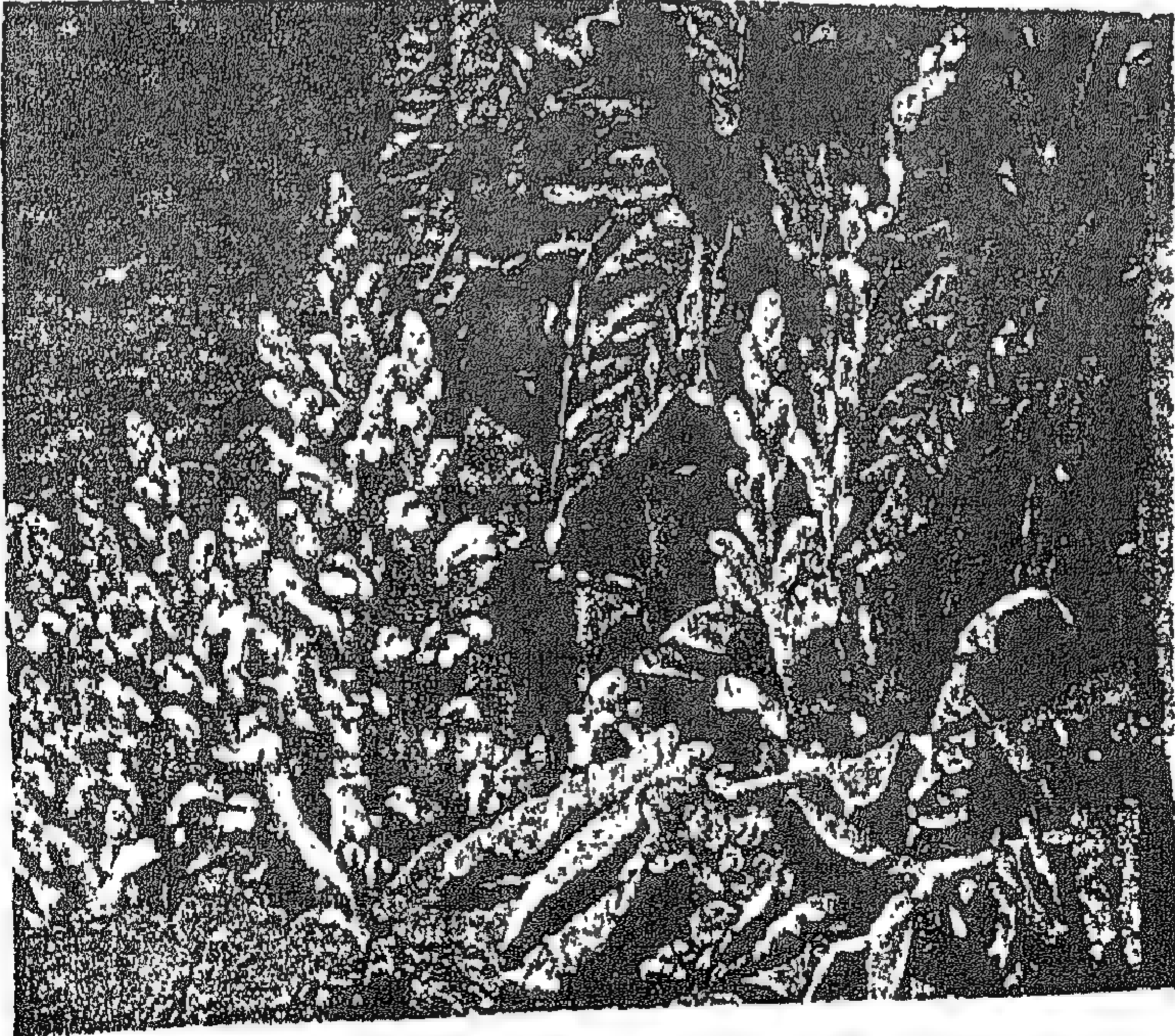
الهالوك

Broomrape

الهالوك نبات زهرى عديم الكلوروفيل، متطفل جذرى، كامل التطفل، يتبع العائلة الهالوكية Orobanchaceae، ويوجد منه أنواع عديدة، تتطفل على نباتات إقتصادية وحشائش. يكثر إنتشار الهالوك فى المناطق المعتدلة من العالم.

يعرف فى مصر أنواع مختلفة من الهالوك منها الهالوك المتفرع أوروبانكى راموزا *Orobanche ramosa* (شكل ٢٨) الذى يتطفل على نباتات الطماطم والباذنجان والكرنب والقرنبيط والخس، وهالوك الفول أ. كريناتا *O. crenata* (شكل ٤٩) الذى يتطفل على الفول والبسلة والحمص والكرفس والطماطم والخلة. والهالوك أ. إجيتياكا *O. aegyptiaca* (شكل ١٢)، الذى وجد متطفلا على البطاطس.

يتكون نبات هالوك الطماطم *O. ramosa*، من شمراخ زهرى حولى متفرع ذو قاعدة



(شكل ٢٨): هالوك الطماطم

متدنة منتفخة يخرج منها مصاصات تخترق جذور العائل وتلتحم به التحاما متينا. الشمرخ الزهرى تتحول أوراقه إلى حراشيف صغيرة ويحمل أزهارا تشبه لحد ما أزهار نبات حنك السبع (شكل ٢٨). النورة سنبلية تحمل عددا كبيرا من الأزهار. الأزهار خنثى وحيدة التناظر. الكأس يتكون من أربعة سبلات ملتحمة من أسفل وكل سبلتين متجاورتين ملتحمتان معا. التويج شفرى يختلف لونه من أبيض إلى أصفر إلى أرق إلى بنفسجى، ويتكون من خمسة بتلات، بتلتين تكون الشفة العليا وثلاث بتلات تكون الشفة السفلى. الطلع يتكون من أربعة أسدية سائبة فوق بتلية، والمتاع يتكون من كرتلتين ملتحمتين والمبيض وحيد المسكن به مشيمتين جداريتين وكل مشيمة ذات فرعين متضخمين. الشمار علبة تنفتح إنفتاحا مصراعيا وتحتوى على مئات البذور وقد قدر عدد البذور التى تنتج من شمرخ واحد بحوالى $1/4$ مليون بذرة. البذور صغيرة جدا تحتفظ بحيويتها سنين عديدة تصل إلى ١٦ سنة.

التطفل: لاتنبت بذور الهالوك إلا بجوار جذور النبات العائل. بانبات البذور تنتج خيوط رفيعة صفراء باهتة لولبية الشكل لا تلبث طويلا حتى يخترق طرف تلك الخيوط جذيرات النبات وتتصل بالحزمة الوعائية فيتصل خشب الطفيل بخشب العائل ولحاء الطفيل بلحاء العائل، حيث يمتص الغذاء المجهز والغذاء المعدنى من العائل ثم يكتنز الهالوك جزءا من هذا الغذاء فى جزئه السفلى الملاصق لجذر العائل فيتضخم ويخرج منه جذيرات أخرى تصيب جذور العائل فى مواقع أخرى حيث تحدث تضخمات أخرى، ومن هذه التضخمات تتكون السيقان الشحمية التى تحمل الأزهار. ويلاحظ أن الهالوك يعضى الشطر الأكبر من حياته مختلفا تحت سطح الأرض حتى إذا أنتج سيقانه الزهرية تكونت بذوره بسرعة ولطخت. ويعتقد أن هناك مادة فى نبات العائل، كما قد توجد فى نباتات أخرى غير عائلة، تله أو تشجع إنبات بذور الهالوك، وقد وجد أن بذور الهالوك يمكنها الانتقال خلال ماء الرى والماء الجارى بالتربة.

يظهر الضرر الناتج من تطفل الهالوك على نبات الطماطم بعد الإزهار وبدء تكوين الشمار فيقل نمو النباتات وتذبل الأوراق ويقل المحصول الناتج.

المقاومة

١ - خلع نباتات الهالوك كلما ظهرت فوق سطح الأرض بحيث لا يترك منها شئ، وحرقتها بعيدا عن الحقل. ويجب العناية فى هذه العملية، إذ وجد أنه إذا تركت الدرنات وقطعت الشماريخ، تتكون شماريخ أخرى. الغرض من هذه العملية تقليل تلوث التربة وكذلك البذور

أثناء الضم وليس للفائدة المباشرة للمحصول، إذ أن الهالوك لا يظهر على سطح الأرض إلا بعد مدة طويلة من نموه حيث يكون قد إستنفذ أغراضه من النبات العائل.

٢- الحرث العميق للتربة لدفن بذور الهالوك أكثر من ١٥ سم تحت سطح التربة.

٣- العناية بالرى بحيث لا يمر ماء الرى على أرض ملوثة قبل مروره على أرض سليمة.

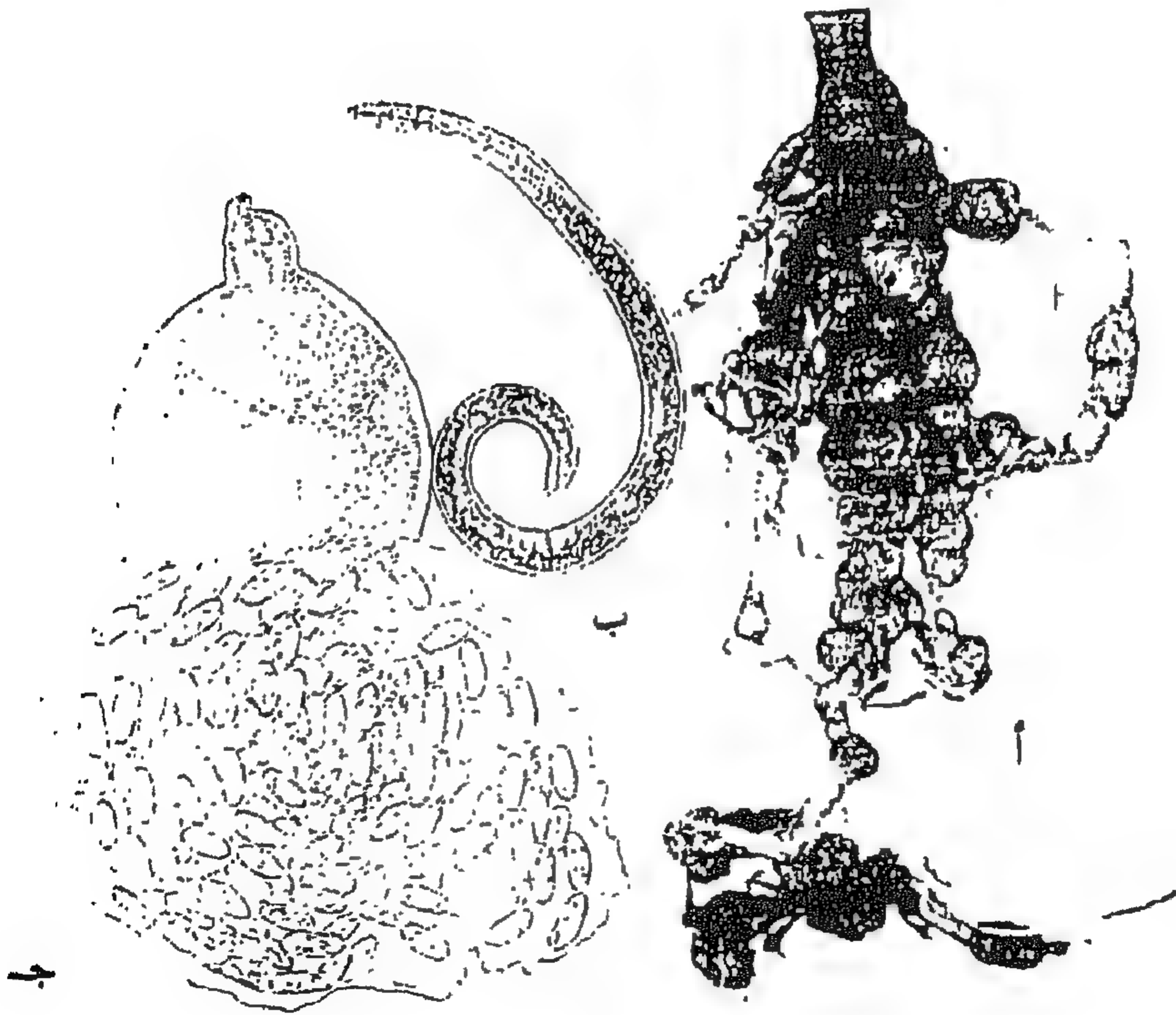
٤- تنبيه إنبات بذور الهالوك الساكنة بالتربة فى غياب العائل، فإذا نبتت البذور ولم تجد العائل ماتت. قد يكون التنبيه باستخدام مواد كيميائية مثل استخدام حمض الجبريلليك gibberellic acid، حيث وجد أن تركيز ١ إلى ٢٠ جزء فى المليون ينبه إنبات بذور هالوك الطماطم. وقد يكون التنبيه باستخدام مستخلصات نباتية كما فى استخدام مستخلص من بادرات الكتان لتنبيه إنبات الهالوك أ. مينور *O. minor*، وقد يكون التنبيه باستخدام أجزاء نباتية كما فى مقاومة نوع الهالوك أ. كمانا *O. cumana* بخلط التربة بمطحون نبات عباد الشمس بنسبة ٤٠ - ٦٥ جم لكل كيلو جرام تربة. وقد يكون التنبيه باستخدام نباتات غير عائلة لها القدرة على تنبيه إنبات البذور كما فى زراعة الكتان قبل محصول البرسيم الأحمر *red clover* لمقاومة الهالوك أ. مينور *O. minor*. وفى هذا المجال يجب إختبار المحاصيل والنباتات المصرية فى قدرتها على إنبات أنواع الهالوك المعروفة بمصر حتى إذا ثبت قدرة بعضها على تنبيه إنبات بذرة الهالوك وعدم قدرة الهالوك على التطفل على النباتات، أمكن إستخدامه كمصيدة للهالوك.

تعقد الجذور النيماتودي

Root Knot Nematodes

وصف هذا المرض لأول مرة بالجلترا سنة ١٨٥٥ وهو منتشر حاليا في جميع أنحاء العالم المعروفة باعتدال حرارة شتائها وفي الأراضي الخفيفة، ويصيب معظم محاصيل الخضراوات ويعتبر ذو أهمية خاصة على الطماطم والفلفل والباذنجان والبطاطس والبطاطا والفاصوليا واللوبيا والجزر والبنجر والياميا والخس والقلقاس والفراولة والكوسة والشمام والبطيخ.

الأعراض: تظهر أعراضه في تكوين عقد أو تورمات يختلف شكلها من كروي إلى مغزلي، ويصحب ذلك تورم الجذر نفسه في المنطقة المصابة، وعادة تتكون جذور ثانوية فوق التورمات تصاب بالتالي ويتكون عليها تورمات أخرى وهكذا (شكل ٢٩ أ)، وينتج عن ذلك سحب الغذاء



(شكل ٢٩): تعقد الجذور النيماتودي

- أ - الأعراض على جذور طماطم ب - ذكر النيماتود البالغ
ج - أنثى النيماتود البالغة، وخروج كتلة البيض

أولاً بأول إلى التورمات الجذرية فيقل النمو الخضري ويهت لون النبات ويصبح النبات صغيراً وضعيفاً، وتظهر عليه أعراض قلة التغذية والعطش، وتميل النباتات للدهول وخاصة في الجو الحار الجاف. قد لا تظهر الأعراض على المجموع الخضري في المبدأ ولكن يلاحظ فيما بعد قلة الأزهار وقلة المحصول. وقد يحدث التعقد الجذري بدون تكون عقد واضحة كما في حالة الإصابة بالنيماتود ميلويدوجيني هابلا *Meloidogyne hapla* حيث تكون العقد غير واضحة بينما يزداد تفرع الجذر عند منطقة الإصابة مكونة مجموع جذري كثيف غير طبيعي وغير قادر على إمتصاص المحلول الغذائي من التربة.

في المحاصيل الدرية كما في البطاطس والمحاصيل الجذرية كما في البطاطا والجزر والبنجر تخترق اليرقات السطح الخارجي وتنضج اليرقات وتمتلئ الأنث بالبيض الذي يفقس ثم تخرج اليرقات مسببة ظهور بقع بنية إلى سوداء، ثم تتكون إنتفاخات دملية الشكل تسبب تشويه في شكل الدرنات وتشققها، وقد تمتد الإصابة للداخل مسببة إتلاف الأنسجة الداخلية والإقلال من قيمتها الغذائية وقد تتغفن الدرنات.

من أهم أضرار الإصابة بتعقد الجذور هو إزدياد قابلية النبات المصاب للإصابة ببعض الأمراض الفطرية مثل تلك الناتجة عن فطريات فيوزاريوم *Fusarium spp* وريزوكتونيا *Rhizoctonia sp.* وخاصة في زراعات الطماطم والبطاطس والبطيخ.

المسبب: ينسب هذا المرض عن أنواع من الديدان اللعابية تتبع الجنس ميلويدوجيني *Meloidogyne*، وأهمها في مصر الأنواع م. إنكوجنيتا *M. incognita* وم. إنكوجنيتا أكريتا *M. incognita acrita* وم. جافانيكا *M. javanica* وم. هابلا *M. hapla* وم. أريناريا *M. arenaria*. تختلف المحاصيل المختلفة في درجة مقاومتها لكل من تلك الأنواع، فنباتات الفراولة تقاوم النيماتودا *M. incognita* و *M. incognita acrita*، ونباتات الفلفل والفراولة والبطاطا مقاومة للنوع *M. javanica*، ونباتات البطيخ والخيار والقرع والبامية مقاومة للنوع *M. hapla*، ونباتات الفراولة والبامية والبطاطا مقاومة للنوع *M. arenaria*، أما نباتات البنجر والكرنب والفجل والجزر والطماطم والباذنجان والبطاطس والفول والبسلة فتصاب بالأنواع الأربعة بدرجات متوسطة إلى شديدة.

تعيش يرقات هذه الديدان في التربة ويوجد معظمها في الطبقة السطحية لعمق ٦٠ سم وقد تصل في جذور الأشجار لعمق ٢٥٠ سم. واليرقات خيطية يصل طولها إلى ١/٢ مم. تتحرك اليرقات حركة محدودة في التربة. ففي التربة الرملية المفككة تتحرك اليرقة مسافة ٣٠ سم في الشهر الدافئ، وطريقة الانتقال الرئيسية هي بواسطة حركة الماء أو بنقل التربة أو عن طريق

التقاوى أو الشتلات المصابة. إذا وجدت اليرقات النبات العائل تخترق جذور جذوره الخارجية وغالبا ما يكون ذلك فى منطقة القمة النامية. تتحرك اليرقات فى الخلايا المرستيمية مسببة نشاط إنقسامى سريع غير عادى وزيادة فى حجم الخلايا مكونة خلايا ضخمة يصل قطرها من ضعف إلى ثلاثة أمثال قطر الخلايا العادية.

تحدث العدوى للنباتات على درجات حرارية ما بين ١٠ إلى ٣٥ م وأفضلها ٢٧ م. تنمو اليرقات داخل الأنسجة لمدة ١٥ يوم بعدها يبدأ النضج الجنسى فتتميز الذكور الخيطية التى يتراوح طولها ما بين ١,٢ إلى ١,٥ مم والاناث الكمثرية الشكل التى تتراوح أبعادها ما بين ٣,٨ - ٤ × ١,٣ مم (الشكل ٢٩ ب ، جـ)، ويمكن رؤية الاناث الناضجة بالعين المجردة بشكل نقط لامعة محاطة عادة بطبقة بنية من أنسجة العائل. يحدث التزاوج بين الذكر والأنثى داخل الأنسجة النباتية. وفى كثير من الأحوال تتكاثر الاناث بكريا أى بدون تزاوج فتتكرر الأنثى وتمتلئ بالبيض. يخرج البيض من الأنثى ويتجمع فى مادة هلامية تفرزها الأنثى من فتحة التناسل قبل وضع البيض، ويختلف عدد البيض الذى تضعه الأنثى الواحدة ويتراوح ما بين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ بيضة، وقد يصل العدد إلى ٢٨٠٠ بيضة (شكل ٢٩ جـ). والبيض بيضاوى الشكل طوله حوالى ١٠٠ ميكرون. يفقس البيض وتبدأ اليرقات دورة الحياة. يتم الجمل الواحد فى الظروف الملائمة فى حوالى ٢٥ يوما. وفى الظروف الغير ملائمة وخاصة فى الأجواء الباردة قد يحاط البيض بغلاف سميك يحميه فترات السكون.

فى نهاية موسم النمو تتحلل بقايا الأجزاء النباتية المصابة بالثرية وتنطلق اليرقات فى التربة وتعيش فيها بدون أن تتطور أو تتكاثر ولكنها تتحرك فيها حركة حرة.

المقاومة

١- إنتخاب وتربية أصناف مقاومة للديدان الثعبانية المسببة للمرض. هذا وتوجد درجات عالية من المقاومة فى نوع الطماطم *Lycopersicum peruvianum* التى يمكن إستخدامها فى نقل صفة المقاومة إلى الأصناف التجارية.

٢- نعيش اليرقات فى التربة الخالية من النباتات العائلة لمدة محدودة وذلك لأن الديدان الثعبانية المسببة للتعقد إجبارية التطفل ولايمكنها المعيشة لمدد طويلة ولاستطيع أن تتكاثر بدون أن تتغذى على النبات الحى، وكذلك فانها طفيليات مختصة يختص كل نوع منها بنباتات معينة. من هذا تظهر أهمية الدورة الزراعية فى المقاومة، ونظرا لأن يرقات الديدان الثعبانية المسببة للمرض تقل كثيرا بالترية بعد مرور سنة من هدم وجود النباتات العائلة وتختفى كلية بعد ٣ سنوات، لذلك فينصح بالتابع دورة زراعية تزرع فيها نباتات مقاومة أو منيعة لمدة

٢-٣ سنوات.

٣- لا تتحمل البرقات الحرارة والجفاف لمدد طويلة، وقد وجد أن البرقات تموت في ١٠ دقائق على درجة ٤٤م وتموت في الحال على ٥٤م، كما أن البيض يموت في ١٠ دقائق بتعرضه إلى حرارة ٤٩م ويموت في الحال بتعرضه لدرجة حرارة ٥٩م، لهذا فيفيد في الأراضي الموبوءة ترك الأرض بور صيفا وحرثها ٣ مرات، كل أسبوعين مرة، على أعماق متزايدة.

٤- يفيد في الأراضي الشديدة التلوث غمر التربة بالماء وتركها مغمورة لمدة طويلة، فتشبع التربة بالماء كما في حالة زراعة الأرز يعمل على اختناق أعداد كبيرة من الديدان.

٥- يزداد إنتشار المرض في الأراضي ذات المستوى المائي المرتفع، لهذا فتحسين الصرف يساعد على مقاومة المرض.

٦- تقوية النباتات لزيادة قدرتها على مقاومة الديدان الثعبانية وذلك بالتسميد الجيد وينصح بزيادة التسميد البوتاسي.

٧- الحصول على شتلات الطماطم من مثلث محالي من المرض وكذلك التقاوى الدرية والجلدية من أرض غير ملوثة.

٨- رش النباتات بعد ١٥ يوم من شتلها بمادة فابديت السائلة ٢٤٪ بمعدل ٣ لتر للحدان بعد تخفيفها بـ ٦٠٠ لتر ماء ثم يكرر الرش بعد ثلاثة أسابيع، ويروى الأرض بعد المعاملة مباشرة. ويجب عدم زراعة بطاطس أو بصل بالأرض المعاملة لمدة سنة على الأقل.

٩- في الصوب يمكن مقاومة هذا المرض بتسخين التربة ببخار الماء وذلك بتمريره خلال مواسير مثقبة توجد بداخل التربة ونظرا لأن تلك المعاملة تسبب تجمع مواد سامة للنباتات مثل غاز الأمونيا، لذلك يجب عدم الزراعة مباشرة وخاصة بالنسبة للنباتات الحساسة كالطماطم، بل تترك بعدها عدة أيام تنمو خلالها الكائنات الدقيقة مسببة تحلل تلك المواد الضارة.

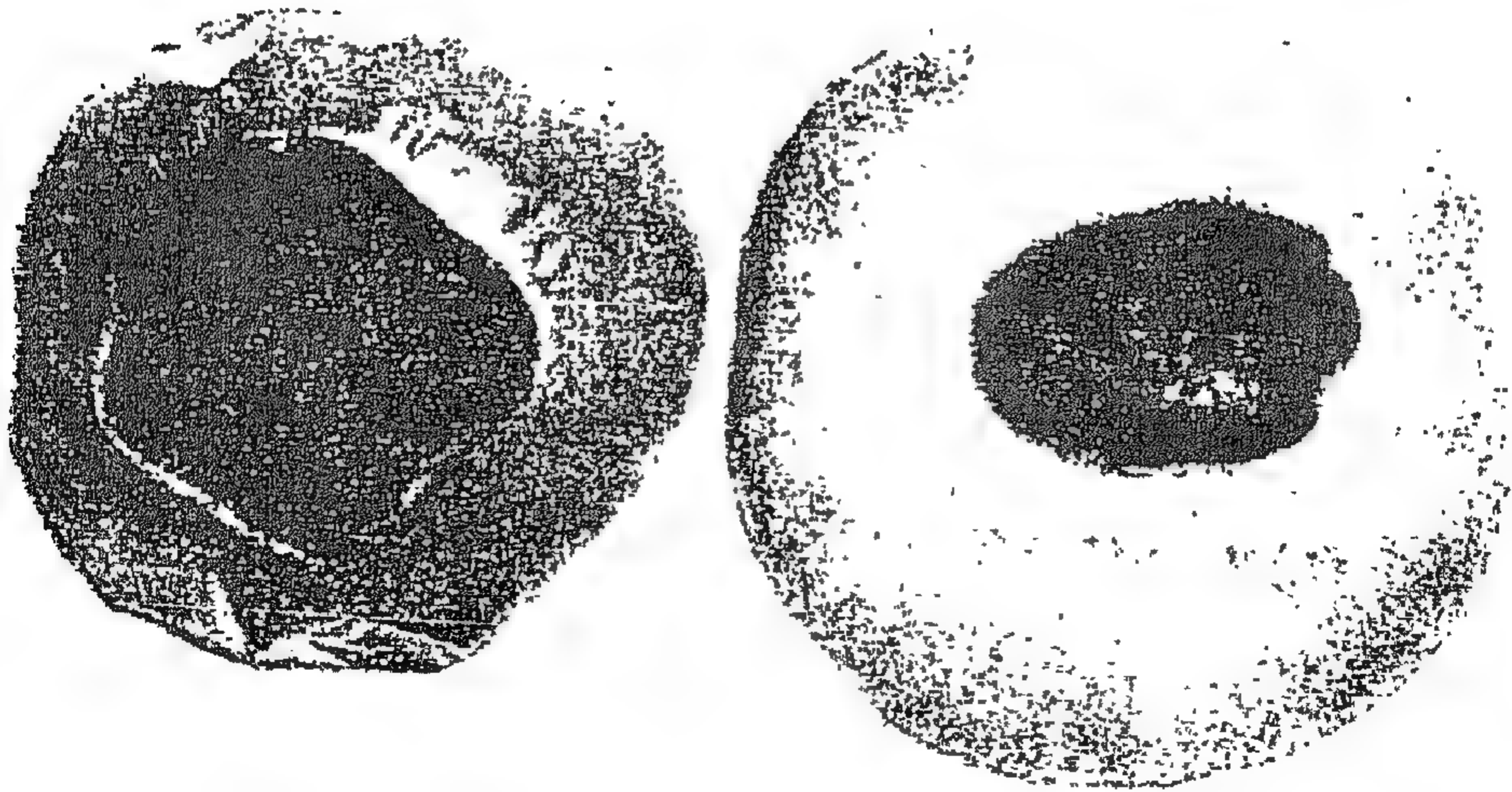
عفن الطرف الزهري للثمار Blossom End Rot

ذكر هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٨٨ وهو من الأمراض غير الطفيلية الهامة التي قد تسبب خسائر كبيرة قد تصل إلى نصف المحصول.

الأعراض: يبدأ هذا المرض بظهور بقعة مائية في منطقة اتصال البتلات على الثمار وهي خضراء أو وقت نضجها. تكبر البقعة بسرعة وتدكن في اللون حتى تبدأ الثمرة في النضج، وفي نفس الوقت يتجمد النسيج المصاب ويزداد دكاته لونه حتى يصير أسود ثم يتسطح ويصبح جلدي (شكل ٣٠). وقرب النضج تتلون الثمرة حول البقعة بلون أصفر ثم بلون أحمر في الوقت الذي يكون فيه الجزء السفلي من الثمرة لازال أخضر اللون.

في بعض الأحيان تبدأ الإصابة داخلها من قمة المشيمة المركزية، فتجف ويزداد بياض الأنسجة في تلك المنطقة وتقف عن النمو ثم تتلون بلون بني، وتؤثر هذه على الأنسجة المحيطة بالبذرة في الجزء العلوي من الثمرة فيتأخر نمو البذور ثم تتلون بلون بني قرب النضج.

ظروف إنتشار المرض: وجد أن النباتات المنزرعة في رطوبة أرضية منخفضة أقل تعرضا للمرض من تلك المنزرعة تحت ظروف الرطوبة التي تساعد على سرعة النتج وعلى النمو العصيري والسريع.



(شكل ٣٠) عفن الطرف الزهري على تمرى طماطم

ويعتقد أن المرض يتسبب عن التغيير المفاجئ في سرعة النتج، ولهذا يظهر المرض في الزراعات المروية بالأراضي الخفيفة الرملية أكثر من غيرها، إذ أن تلك الأراضي تظهر تغييرات سريعة في الرطوبة. كما يظهر المرض في شمال الدلتا بمعدلات عالية صيفاً ويقل ظهوره شتاءً. وقد وجد فوستر Foster أن زيادة نسبة الآزوت ساعدت على ظهور المرض، كما أن زيادة الفوسفور قللت من ظهور المرض.

إعتقد سبر Spurr سنة ١٩٥٩ أن نقص الكالسيوم وليس نقص الماء هو العامل الأساسي في ظهور المرض، فتحت ظروف الجوع الكالسيومي تموت مناطق النمو في أطراف النباتات مثل أطراف الجذور والسيقان، وقسم الثمار. وقد وجد أن النباتات المنزرعة تحت ظروف نقص كالسيوم يحدث لها إنخفاض واضح في نسبة الكالسيوم بالثمار وخاصة في قمته. هذا يؤدي زيادة نسبة أيونات الأمونيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم بالتربة إلى نقص الكالسيوم الممتص، وأكثرهم تأثيراً هو زيادة الأمونيوم وأقلها تأثيراً هو الصوديوم. وعصوماً فإن زيادة ملوحة التربة يؤدي إلى أعراض نقص الكالسيوم وبالتالي إلى ظهور المرض. وقد علل جور Goor سنة ١٩٦٨ تأثير نقص الكالسيوم على ظهور المرض إلى تأثيره على الأغشية شبه المنفذة فتزداد نفاذيتها لعنصر البوتاسيوم.

هذا وتختلف الأصناف في مدى قابليتها للاصابة بهذا العفن.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة مثل مانابال Manapal ومارجلوب Marglobe وريتشارد Pritchard ومنى ميكرو Money Maker وويلر هاربر Pearl Harbour .

٢- نظراً للارتباط الشديد بين حركة الماء وظهور المرض، فانه من الضروري التحكم في ماء التربة بتحسين التهوية والصرف وإضافة المواد العضوية لتحسين خواص حفظ التربة للماء.

٣- يفيد الري كما يفيد العزق السطحي (خريشة) للتربة لملء الشقوق وقتل الحشائش في حالة هبوب رياح جافة، وفي حالة زيادة رطوبة التربة يفيد العزق العميق للمساعدة في تقليل ماء التربة.

٤- تحسين التربة بزيادة نسبة الكالسيوم بها، ولحميد إضافة الجبس أو السوبر فوسفات إلى الأرض قبل الزراعة، بنسبة ٢٥٠ إلى ٥٠٠ كجم للفدان في تقليل نسبة المرض.

٥- تجنب زيادة الأملاح الذائبة للأمونيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم.

٦- رش النباتات في الأراضي المحتمل ظهور المرض بها بكلوريد أو نترات الكالسيوم بنسبة ٥٪ مبتدئاً قبل موعد ظهور المرض بشهر وتكرار ذلك كل أسبوع وتوقف بمجرد

ظهور أضرار من الكالسيوم إذ أن زيادة الكالسيوم تسبب إحتراق الأوراق.
٧- يفيد تغطية النباتات في فترات الحرارة والجفاف.

تشقق الثمار

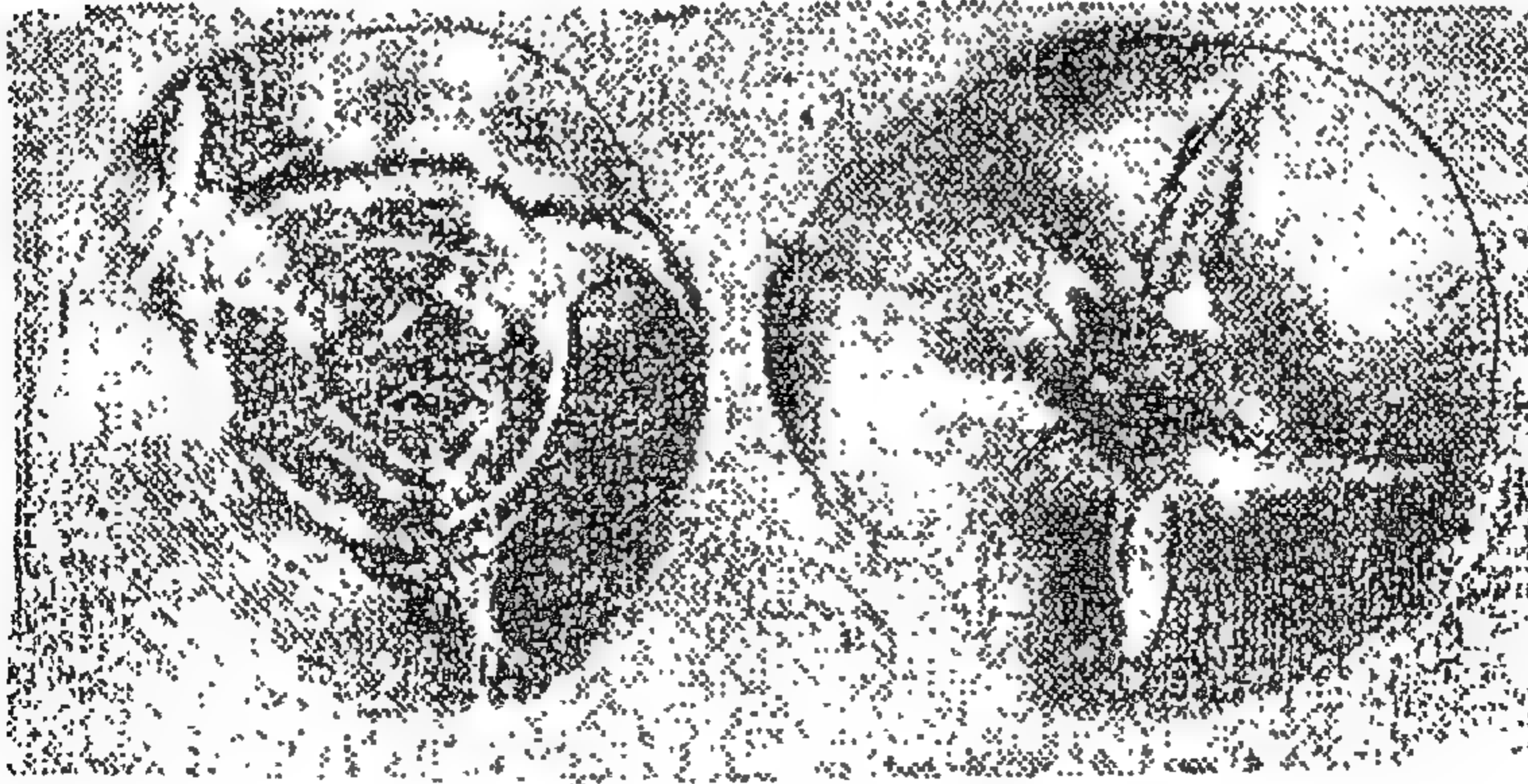
Growth cracks

كثيرا ما يحدث تشقق لثمار الطماطم أثناء نموها ويحدث التشقق عادة في الطرف القاعدي في خطوط ممتدة من العنق أو في حلقات كاملة أو ناقصة حول العنق (شكل ٣١)، ويختلف عمق الشقوق ولكن كثيرا ما تتعمق في لب الفرة. وعندما يكون حدوث التشقق بطيئا فإن التئام الجرح يكون سريعا، ولكن تلك الثمار تكون عرضة للتشقق ثانية أثناء التسويق، كما أن الشقوق تكون مواضع ملائمة لحدوث العدوى بـ*بكتريا* اللبنة المبكرة وفطريات التعفن المختلفة.

وتشقق الثمار من الأمراض غير الطفيلية وأسبابها غير معروفة بدقة ولكن لوحظ كثرة ظهورها في الجو الممطر الدافئ حيث يسرع النمو أو في حالة عدم إنتظام الري، كما لوحظ إرتفاع نسبة المرض في حالة سقوط الأوراق نتيجة للإصابة بالأمراض المؤدية لذلك. وعموما تختلف الأصناف في مدى قابليتها للتشقق.

المقاومة

- ١- تربية واستخدام الأصناف المقاومة للتشقق.
- ٢- عدم ري النباتات قبل الجمع لأن ذلك يسبب تشقق الثمار الناضجة.



(شكل ٣١): ثمرتي طماطم مصابة بالتشقق

سمطة الشمس

Sunsald

قد تظهر أثر سمطة الشمس على الأوراق والثمار، ويظهر الأثر بوضوح في حالة مرور أيام صحو جافة بعد فترة مطر وغيام، فتكون على الأوراق بقع بنية جافة. وتصاب الثمار كثيرا في حالة قلة الأوراق كما في حالة الإصابة باللفحة المتأخرة أو المبكرة أو تبعا لطبيعة الصنف، فتصبح المنطقة المعرضة للشمس وخاصة في الجو الحار الجاف صفراء أو بيضاء، وتفقد ماءها بسرعة وتنكمش وتتسطح في بقعة منخفضة رمادية ورقية. وعادة يتبع الإصابة الغير طفيلية إصابة ثانوية بالفطريات.

المقاومة

- ١- وقاية النباتات ضد الإصابة بالأمراض التي تسبب تساقط الأوراق.
- ٢- تغطية الثمار المكشوفة بطبقة رقيقة من القش وخاصة في الجو الحار الجاف.

وجه القط

Catface

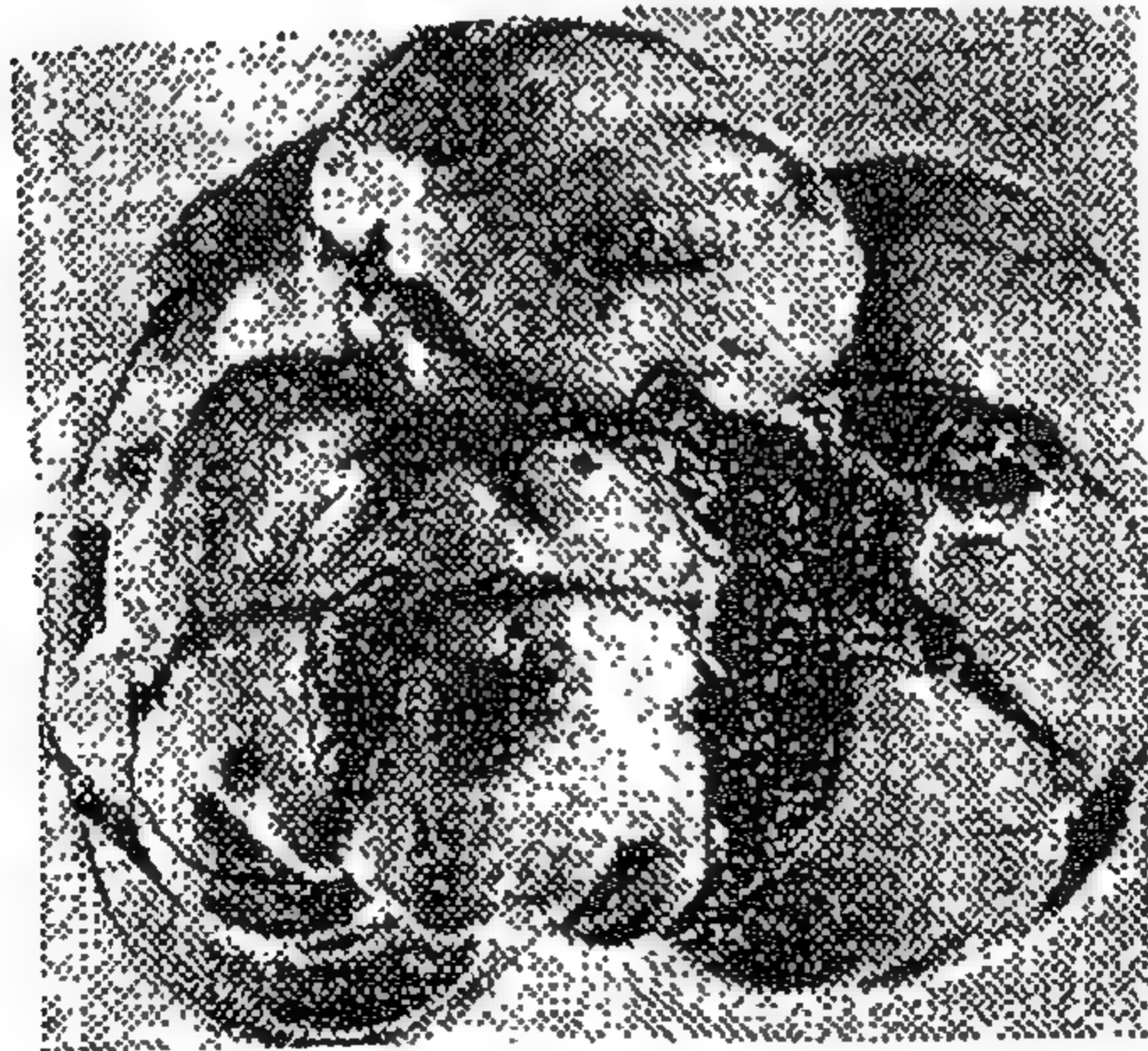
تظهر أعراض هذا المرض على الثمار حيث تظهر بشكل غير منتظم، فيحدث بالثمرة تورمات وانخفاضات كثيرة خاصة في الناحية الطرفية، كما يفصل التورمات والانخفاضات المختلفة ندب شريطية داكنة تمتد في الثمرة للداخل (شكل ٣٢) مثل هذه الثمار يكون نضجها غير متكافئ في أجزائها المختلفة ولا تصلح للتسويق لمنظرها ولرداءة ربتها.

ينتج هذا المرض عن إختلال تكشف أسجة لثم الزهرة، ويعتقد أن ذلك قد يتسبب عن اضطرابات واضحة للنمو أثناء التزهير كالعرض لفترة برد طويلة أو التلوث بمركب ٢، ٤ - د (2.4 - D).

تختلف الأصناف المختلفة في مدى قابليتها للإصابة بهذه الظاهرة.

المقاومة

- ١- إنتخاب وزراعة أصناف مقاومة لهذه الظاهرة مثل صنف مانابال ورتجرز.
- ٢- تجنب تعريض الثمار للظروف المساعدة للمرض كالتلوث بمركب الـ 2.4 - D.



(شكل ٣٢): ثمرة طماطم عليها أعراض وجه القط.

تكوين الجيوب في الثمار

Pockets (Puffiness)

تظهر الأعراض الأولى لهذا المرض عندما تبلغ الثمار حوالي ثلثي حجمها الطبيعي فيتأخر نمو الأنسجة الداخلية بينما تستمر الجدر الخارجية في النمو الطبيعي. تصبح الثمار الناضجة خفيفة الوزن هشة بنقصها الصلابة. يقطع الثمار المصابة عرضيا يظهر الجدار الثمرى الخارجى اللحمى ذو سمك عادى. ولكن الجزء الوسطى الذى يحوى على البذور فيكون ناقص النمو مليئا بالجيوب الخالية (أى الفجوات) التى تلتصق الجدار الخارجى عن الجزء الوسطى.

ويعتقد أن هذا المرض يرجع إلى العوامل الجوية والغذائية التى تؤدي إلى عدم إخصاب البويضات أو وقف نمو الأجنة بعد الإخصاب، أو موت الأنسجة الوعائية المشيمية بعد نمو الثمار. ويعتقد يارنل Yarnell سنة ١٩٣٧ أن ارتفاع درجة رطوبة ودرجة حرارة التربة يهيئان لحدوث الإصابة.

تختلف الأصناف فى مدى قابليتها لحدوث الإصابة. ففي الأصناف ذات الثمار الكبيرة وجد أن الأصناف المفلطحة وكذلك الأصناف الكثيرة التفصيل أقل تعرضا لتلك الحالة عن الثمار الكروية القليلة التفصيل.

المقاومة

- ١- انتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- يرى البعض أن التسميد الكافى من السوبر فوسفات والتسميد المعتدل من النتراى يمنع حدوث هذه الظاهرة.

الأضرار الناتجة عن مركب ٤، ٢ - د (2.4 - D)

يستخدم مركب 2,4 - dichlorophenoxyacetic acid الذي يرمز إليه اختصاراً بـ ٤، ٢ - د (2.4 - D) في مقاومة الحشائش ذات الفلقين من المحاصيل ذات الفلقة الواحدة. تتأثر نباتات الطماطم عند استخدام رشاشات ملوثة بهذا المركب في رش نباتات الطماطم. وقد تنتقل أبخرة أستر هذا المركب، الشديدة التطاير، عند رش الحشائش في زراعات قريبة إلى نباتات الطماطم فتؤثر عليها تأثيراً ضاراً. وتختلف أعراض الإصابة حسب كميات المركب التي تصل إلى النبات.

تظهر الأعراض الأولى لهذه الحالة في إنحناء أوراق وقمم النبات النامية إلى أسفل. وفي الإصابات الشديدة يزداد إنحناء الأوراق وكذا السيقان، كما تلتف وتختل طبيعة النمو (شكل ٣٣)، ويتبع ذلك إنشقاق الساق الرئيسية وتكوين جذور صغيرة عرضية كثيرة حول الساق. الأوراق الجديدة لا يكتمل نموها وتلتف عند حوافها، وتستدق أطراف وريقاتها. عروق الوريقات



(شكل ٣٣): ورقة نبات طماطم وعليها أعراض التلوث بال ٤، ٢ - د

تكون أبهت لونا من باقى نسيج الوريقة وتظهر كأنها متوازية.
وكثيرا ما تظهر على الثمار أعراض وجه القط ولا تكون بذورا أو تكون بذورا قليلة جدا.
الأنسجة الداخلية لهذه الثمار تستمر خضراء رغم تلون الثمرة من الخارج.

المقاومة

- ١- استخدام رشاشات خاصة لمادة الـ D - 2.4 وغيرها من مبيدات الحشائش.
- ٢- استخدام إسترات من المركب قليلة التطاير أو ملحها الأمينى.
- ٣- عدم رش مبيدات الحشائش فى وجود رياح أو فى أراضى مرتفعة عن أراضى مجاورة
منزوع بها طماطم.

ثالثاً: أمراض الباذنجان

يعتبر الباذنجان *eggplant (Solanum melongena)* من محاصيل الخضراوات التي تزرع في فصل الصيف ويحتاج لجو دافئ. وتزرع في جميع الدول العربية تقريباً والأمريكتين وكثير من دول آسيا كالهند والصين والفلبين وغيرها. ويصلح للزراعة في جميع أنواع الأراضي ماعدا الغدقة والسيئة الصرف، وأجود أنواع الأراضي هي الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف الغنية بالمواد العضوية.

وتزرع الباذنجان في مصر في ثلاث عروات هي:

الأولى: العروة الصيفية المبكرة حيث تزرع البذور في أواخر أكتوبر وأوائل نوفمبر، وتشتل النباتات في يناير وأوائل فبراير ويبدأ الحصاد في هذه العروة في إبريل ومايو.

الثانية: العروة الصيفية المتأخرة حيث تزرع البذور في فبراير وتشتل النباتات في إبريل ومايو، وتجمع ثمار هذه العروة ابتداء من يونيو وتستمر حتى أواخر الصيف وأوائل الخريف.

الثالثة: العروة النيلية وتزرع البذور في يونيو وتشتل نباتاتها بعد شهر ونصف في يولييه وأغسطس، وتجمع ثمارها في أواخر الصيف وأوائل الخريف.

يصاب الباذنجان بأمراض مختلفة من أهمها البياض الدقيقي وتعقد الجذور النيماطودي.



الذبول الطرى

يتفق هذا المرض فى أعراضه ومسبباته مع مرض الذبول الطرى فى الطماطم. وقد عرف من مسببات المرض فى مصر الفطريات الترنايا الترنايا *Alternaria alternata* وسيفالوسبوريم *Cephalosporium sp.* وفيوزاريوم *Fusarium spp.* وميوكر راسيموزس *Mucor racemosus* وبيشيوم ديباريانم *Pythium debaryanum* وريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* ، والأخير قد يوجد داخليا فى البذرة أو على هيئة أجسام حجرية على سطح البذرة.

المقاومة

- ١- تتبع أسس المقاومة العامة للذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).
- ٢- فى حالة احتمال وجود إصابة بالفطر ريزوكتونيا *Rhizoctonia* تعامل التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠ م لمدة ٢٥ دقيقة ثم تجفف البذور وتعامل بالاسبرجون أو الأراسان أو السيمسان أو الفيجون: ٧٥ بنسبة ٠,٣ ٪ أو فيتافاكس كابتان ٣٧,٥ + ٣٧,٥ ٪ أو فيتافاكس ثيرام ٣٧,٥ + ٣٧,٥ ٪ بمعدل ١,٥ جرام لكل كيلو جرام بذور.
- ٣- يفيد رش البادرات بمجرد ظهورها بالكابتان ٥٠ بنسبة ١/٤ ٪ على أن يكرر ذلك إسبوعيا.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٠ كما ينتشر فى المغرب، وقد عزى إلى الفطر أيدىوبسيس تورىكا *Oidiopsis taurica*. ثم ذكر الفطر إريسيفى تورىكا *Erysiphe taurica* سنة ١٩٢٣ كمسبب للمرض ولم يأتى ذكره بعد ذلك. يمتاز الفطر الأول بأن نموه داخلى فى الجزء الأول من فترة حياته ثم يصير سطحيا بعد ذلك، بينما يكون نمو الفطر الثانى سطحيا طوال فترة الحياة .

يعرف الطور الأسكى للفطر إيدىوبسيس تورىكا *Oidiopsis taurica* باسم لفيللا تورىكا *Leveillula taurica* ، وهو يصيب مايزيد على مائة عائل ولكن يوجد منه سلالات مختلفة، فالسلالة التى تصيب الباذنجان يمكنها أن تصيب الطماطم والبطاطس، وهذه السلالة لا تصيب الفلفل والبامية والشمر والخرشوف والبصل. وتظهر أعراض المرض بملاحظة أصفرار على السطح العلوى للأوراق يقابله ظهور نمو مسحوقى أبيض على السطح السفلى للأوراق، وفى نهاية موسم النمو يظهر النمو المسحوقى على سطحى الورقة. كما قد تصاب أعناق الأوراق وسيقان النباتات الحديثة فيظهر عليها النمو المسحوقى. وتنتج أعراض المرض عن نمو الفطر داخل أنسجة النبات وظهور حوامل الفطر الكونيدية خلال الثغور الموجودة على السطوح السفلى للأوراق. حوامل الفطر الكونيدية طويلة غير متفرعة، تحمل جرثومة واحدة طرفية فى نفس الوقت. قرب نهاية موسم النمو يظهر ميسيليوم الفطر سطحيا وتتكون عليه الأجسام الثمرية السوداء.

لا ينمو الفطر جيدا فى الجو الرطب. وتنبت الجراثيم على الأوراق الجافة فى رطوبة نسبية تصل إلى ٣٠ ٪. وأحسن رطوبة لانباتها ما بين ٥٠ - ٧٥ ٪ وأفضل حرارة حوالى ٢٥ م. وتعطى الجرثومة عند إنباتها أنبوبة إنبات تخترق البشرة مباشرة.

المقاومة

الرش بمحلول الجير والكبريت ويمكن عمل تحضير مركز منه نسبته ٤ كيلو جرام جير حى : ٣ كيلو جرام كبريت زهر : ١٠٠ لتر ماء ثم يخفف عند الاستعمال بنسبة ١٠ ٪. ويمكن تحضير المحلول المركز كالاتى: يسخن قليل من الماء ويضاف إليه الجير الحى ويستمر فى التسخين ثم يضاف الكبريت ويزاد الماء. وبعد تمام طفى الجير يضاف باقى الماء

ويعلم إرتفاع المخلوط ويستمر فى التسخين وزيادة الماء كلما نقص مع الاستمرار فى التقليب حتى تمام إنتظام الغليان، فيوقف التقليب ويستمر الغليان وتكملة الماء لمدة ٤٥ إلى ٦٠ دقيقة ويحدد ذلك إختفاء الكبريت، وتلون المحلول بلون عنبرى. يترك المحلول لمدة يوم بعدها يؤخذ الرائق ويخزن أو يخفف ويستعمل.

يفيد أيضا الرش بديالين ٤٥ بنسبة ٢٥٪، أو بالبالييتون ٢٥ ٪ بنسبة ٠.٢٥٪، أو ريدوميل مانكوزيب ١٠٪ + ٤٨٪ بنسبة ٢٥٪.

تعقد الجذور النيماتودى

يتسبب هذا المرض فى مصر عن الديدان الشعبية ملويدوجينى هابلا *Melidogyne hapla* و *M. incognita* و *M. javanica*. جافانيكا *M. javanica*. دراسة الأعراض والمسببات ودورة الحياة والمقاومة كما فى تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص ٨١-٨٤).

رابعاً: أمراض الفلفل

الفلفل pepper (*Capsicum spp.*) من محاصيل الخضراوات التي تحتاج إلى جو معتدل، ولا يتحمل الجو البارد، وموطنه الأصلي الأمريكتين ومنهما انتشر إلى باقي أنحاء العالم، وأدخل إلى مصر بين سنة ١٨٥٦ - ١٨٦٩. توجد زراعة الفلفل في الأراضي الصفراء الخفيفة والثقيلة الجيدة الصرف ولا تنجح في الأراضي الرملية والملحية. ويزرع الفلفل لأجل الطهي والسلطة والتخليل، كما يستعمل الفلفل الحريف في الأغراض الطبية، والفلفل من محاصيل التصدير الهامة. ويزرع بمصر في ثلاث عروات:

١- العروة الصيفية المبكرة وتزرع بذورها في المشتل في أكتوبر ونوفمبر مع وقايتها من الصقيع وتشتل النباتات في يناير وفبراير.

٢- العروة الصيفية وتزرع بذورها في فبراير ومارس وتشتل نباتاتها في إبريل ومايو.

٣- العروة النيلية وتزرع بذورها في يونيو مع وقايتها من الحرارة المرتفعة وتشتل نباتاتها في يوليو وأغسطس.

يصاب الفلفل بأمراض مختلفة من أهمها البياض الدقيقي وتعقد الجذور النيماتودي والإصفرار والتبرقش.



الذبول الطرى

يتفق هذا المرض فى أعراضه ومسبباته مع الذبول الطرى للطماطم، وقد عرف من مسبباته فى مصر الفطريات الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* وسيفالوسبوريم *Cephalosporium* sp. وفيوزاريوم *Fusarium* spp. وميوكر راسيموزس *Mucor racemosus* وريزوس ستولونيوفر *Rhizopus stolonifer* وريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani*

المقاومة

تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).

٢- بذور الفلفل حساسة للمبيدات وللمعاملة الحرارية التى كثيرا ما تضر البذور، وللضرورة تطهر البذور بالسليمانى تركيز ١/٢ فى الألف لمدة خمسة دقائق، بعدها تغسل البذور بالماء الجارى لمدة ١٥ دقيقة ثم تجفف. تعامل البذور بعد ذلك كما فى الباذنجان (ص ٩٤).

٣- لاستعمل مركبات النحاس فى رش البادرات فى الجو الحار الجاف لأنها تضر أطراف البادرات، ويفيد رش البادرات بمجرد ظهورها إسبوعيا بالكابتان ٥٠ بنسبة ١/٤٪.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٧، ويتسبب المرض فى مصر عن الفطر أيدوبسيس تورريكا *Oidiopsis taurica*. ومن المعروف أن السلالة التى تسبب المرض على الفلفل تختلف عن تلك التى تسببه على الطماطم والباذنجان. وقد ذكر فى بعض البلاد الأجنبية أن المرض يتسبب عن الفطر أيديم *Oidium* sp.

دراسة المرض والمسبب والمقاومة كما فى البياض الدقيقى للباذنجان (ص ٩٥ - ٩٦).

العفن الطرى البكتيرى

تظهر أعراض هذا المرض على الثمار فى الحقل أو أثناء التسويق وتسبب عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* التى تحدث العدوى للثمار خلال جروح مسببة لين المنطقة المصابة وتعفننها الطرى، وانتشار العفن سريعا إلى باقى أجزاء الثمرة، وقد يظهر سائل هلامي يتجمع أسفل الثمرة وتجف الثمرة المصابة سريعا. ويساعد على ظهور المرض فى التسويق غسيل الثمار قبل تعبئتها.

صفات المسبب وطرق حدوث الإصابة لا تختلف عما سبق بيانه فى العفن الطرى البكتيرى للبطاطس (ص ٣٢ - ٣٣)، إلا أنه قد ذكر أن العفن الطرى البكتيرى فى الفلفل قد ينتقل عن طريق يرقات ثاقبات الذرة.

المقاومة

- ١- العناية بالمحصول واستبعاد المصاب منه عند الزراعة والتسويق.
- ٢- العناية بالمحصول أثناء الحصاد وعدم إحداث جروح به وكذلك العمل على الثام الجروح وجفاف السطوح بأسرع ما يمكن.
- ٣- عدم غسيل الثمار قبل تعبئتها، أو استخدام ماء الكلور فى الغسيل ثم تجفف الثمار سريعا.
- ٤- التخزين فى مخازن جيدة التهوية وعلى درجات حرارة منخفضة من ٧ إلى ١٠ م.
- ٥- استخدام صناديق تعبئة جديدة أو تطهير الصناديق القديمة ويتم ذلك بمحلول كبريتات نحاس ٣٪.

تبرقش الفلفل

تسبب أمراض التبرقش في الفلفل خسائر جسيمة في المحصول كما ووزنا. يتسبب تبرقش الفلفل عن عدة فيروسات، أهمها فيروس تبرقش الدخان TMV وفيروس تبرقش الخيار CMV اللذان جاء ذكرهما كمسببات لمرض تبرقش الطماطم (ص ٧٤ - ٧٦)، ومن الفيروسات الأخرى المسببة للمرض فيروس البطاطس، المسبب لمرض التبرقش المجدد للبطاطس PVY (ص ٣٩).

الأعراض: تختلف الأعراض وفقا للفيروس المسبب، فالإصابة بفيروس TMV ينتج عنه تبرقش في الأوراق مع ظهور بقع صفراء مخضرة لاتبث أن تتحول إلى بقع ميتة بنية إلى سوداء في اللون. إشتداد الإصابة يؤدي إلى تساقط الأوراق.

الإصابة بفيروس CMV ينتج عنه تبرقش شديد مصحوب بشفافية لعروق الأوراق veinclearing. إشتداد الإصابة أثناء نمو النباتات تظهر على الأوراق الحديثة حيث تقل في الحجم وتضيق الوريدات وتنحني حوافها إلى أعلى. الشمار قد يحدث تشوه في أشكالها وتظهر بها بقع بارزة داكنة اللون.

الإصابة بفيروس PVY يتسبب في شفافية عروق الأوراق مع تحديد تلك العروق بنطاق داكن اللون dark veinbanding. الإصابة المزدوجة بالفيروسين CMV و PVY ينتج عنها تبرقش وتقزم النباتات، مع تكون بقع ميتة على الأوراق لم تساقطها، كما يحدث تقزم وتبقع للشمار.

أظهرت بعض الدراسات وجود علاقة بين الإصابة ببعض فيروسات تبرقش الفلفل والإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* (ص ٨١ - ٨٤)، حيث تؤدي الإصابة بالنيماتودا إلى سرعة وشدة ظهور أعراض الإصابة بكل من الفيروسين CMV و PVY، كما وجد أن إصابة الفلفل بفيروس CMV ينتج عنه زيادة أعداد العقد النيماتودية وكتل البيض مقارنة بمثيلاتها المعداة بالنيماتودا فقط.

كذلك فإنه قد وجد أن الإصابة المشتركة بالنيماتودا والفيروس ينتج عنها نقص واضح في كل من النموين الجذري والخضري والإثمار.

ينتقل فيروس تبرقش الدخان ميكانيكيا، وينتقل فيروس تبرقش الخيار بواسطة أنواع من

حشرة المن، وينتقل فيروس التبرقش المجدد في البطاطس ميكانيكيا وأيضا بواسطة أنواع من حشرة المن.

المقاومة

١- يستحسن عدم زراعة الفلفل بجوار زراعات الخيار والقاوون والكرفس لسهولة إصابتها بفيروس الخيار CMV.

٢- زراعة الأصناف المقاومة وقد وجد أن الصنف نهاري الأصفر yellow Naharia شديد المقاومة للمرض.

٣- مقاومة الحشرات الناقلة ويفيد في ذلك اكتليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر / فدان.

٤- مقاومة نيماتودا تعقد الجذور (ص ٨٣ - ٨٤).

تعقد الجذور النيماتودي

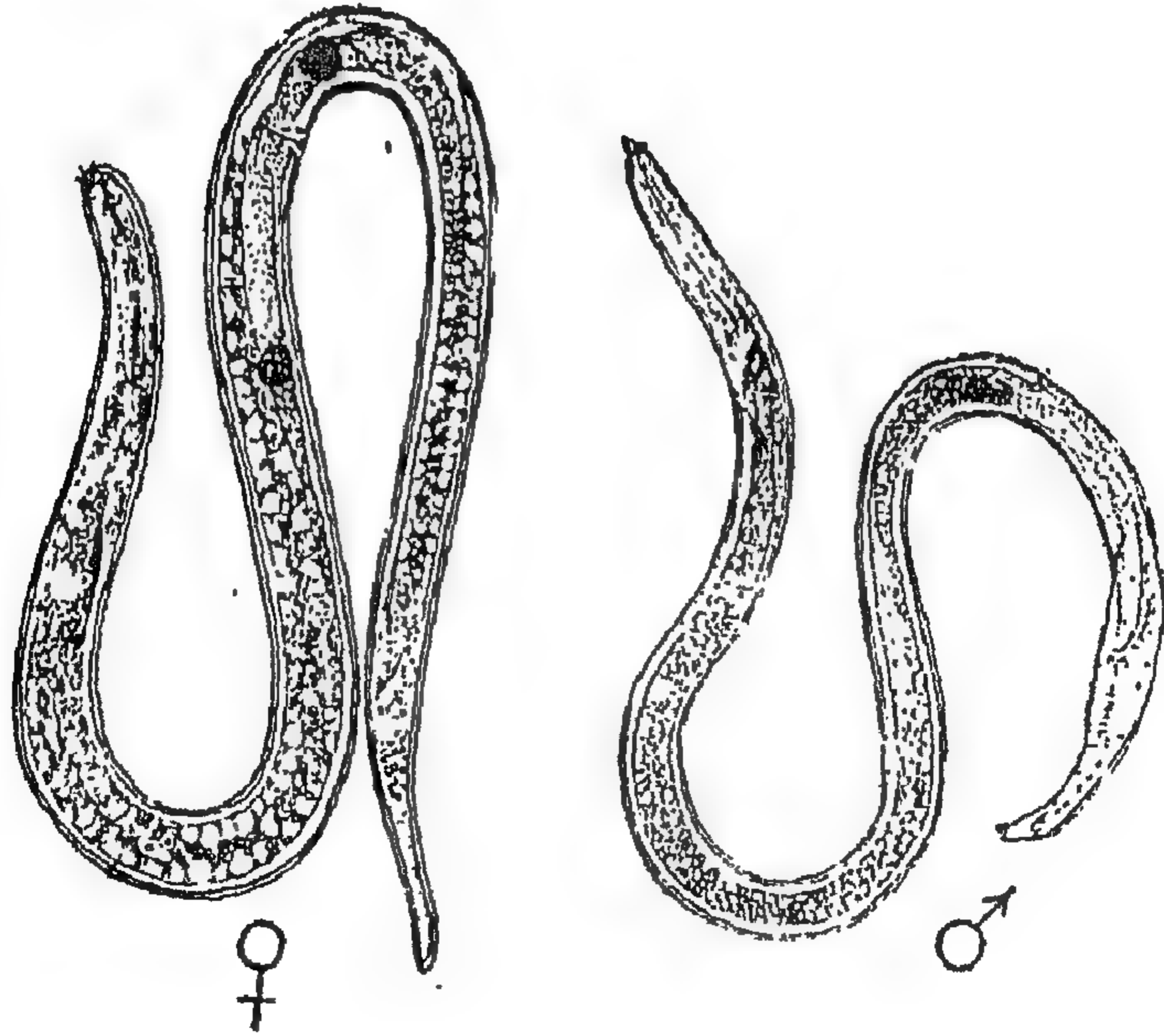
دراسة المرض والمسببات والمقاومة كما في تعقد الجذور النيماتودي في الطماطم (ص ٨١ - ٨٤).

إصفرار الفلفل

عرف هذا المرض حديثا في مصر، وقد ثبتت العلاقة بين هذا المرض والديدان الشعبانية المسببة، لأول مرة سنة ١٩٥٠ في اندونيسيا.

الأعراض: تسبب الإصابة إصفرار المجموع الخضري للنبات المصاب. يتبع ذلك موت الأطراف النباتية ثم ذبول النبات، وفي الحالات الشديدة تسقط الأوراق وتموت النباتات. بفحص المجموع الجذري للنباتات المصابة يلاحظ نخلو الجذور الرئيسية للنباتات تقريبا من الشعيرات الجذرية، وموت كثير من الجذور الجانبية فيصبح الجذر غير قادر على الامتصاص.

المسبب: يتسبب المرض عن الديدان الشعبانية الناعرة رادوفولس سيميلس *Radopholus similis*، وهي ديدان أسطوانية الشكل تتساوى ذكورها مع إناثها في الطول تقريبا ولكن الإناث أسمك قليلا، ويمكن تمييز الجنسين بشكل المنطقة الشفوية فهي شبه كروية في الذكور ومستديرة في الإناث (شكل ٣٤).



(شكل ٣٤): الديدان الشعبانية *Radopholus similis* المسببة لمرض اصفرار الفلفل

تشاهد الأطوار المختلفة للديدان الشعبانية المسببة في الجذور وحولها. تدخل الديدان الجذور محطمة جدر الخلايا ومتغذية على محتوياتها. تضع الأنث البويض في الممرات التي تحدثها داخل الأنسجة الممزقة. يفقس البيض في الداخل وتظهر اليرقات التي تحدث تلفا واضحا وتقرحات بالجذر تمتد إلى الاسطوانة الوعائية. تموت الجذور ويضعف النبات فتهاجر اليرقات إلى التربة باحثة عن جذور لنباتات قابلة للاصابة مثل الفلفل والموايح وقصب السكر والموز والبطاطا والفاصوليا والقرع والطماطم والذرة. إذا لم تجد اليرقات العائل المناسب فإنها لا تستطيع المعيشة الترممية لهذا فإن اعدادها تقل كثيرا بالتربة في حالة عدم وجود عائل.

المقاومة

- ١- الزراعة في أرض خالية من الديدان الشعبانية المسببة للمرض.
- ٢- إتباع دورة زراعية لا تزرع فيها بين زراعات الفلفل محاصيل قابلة للاصابة.
- ٣- تطهير التربة بالتبخير كما في تعقد الجذور النيماتودي في الطماطم (ص ٨٤).

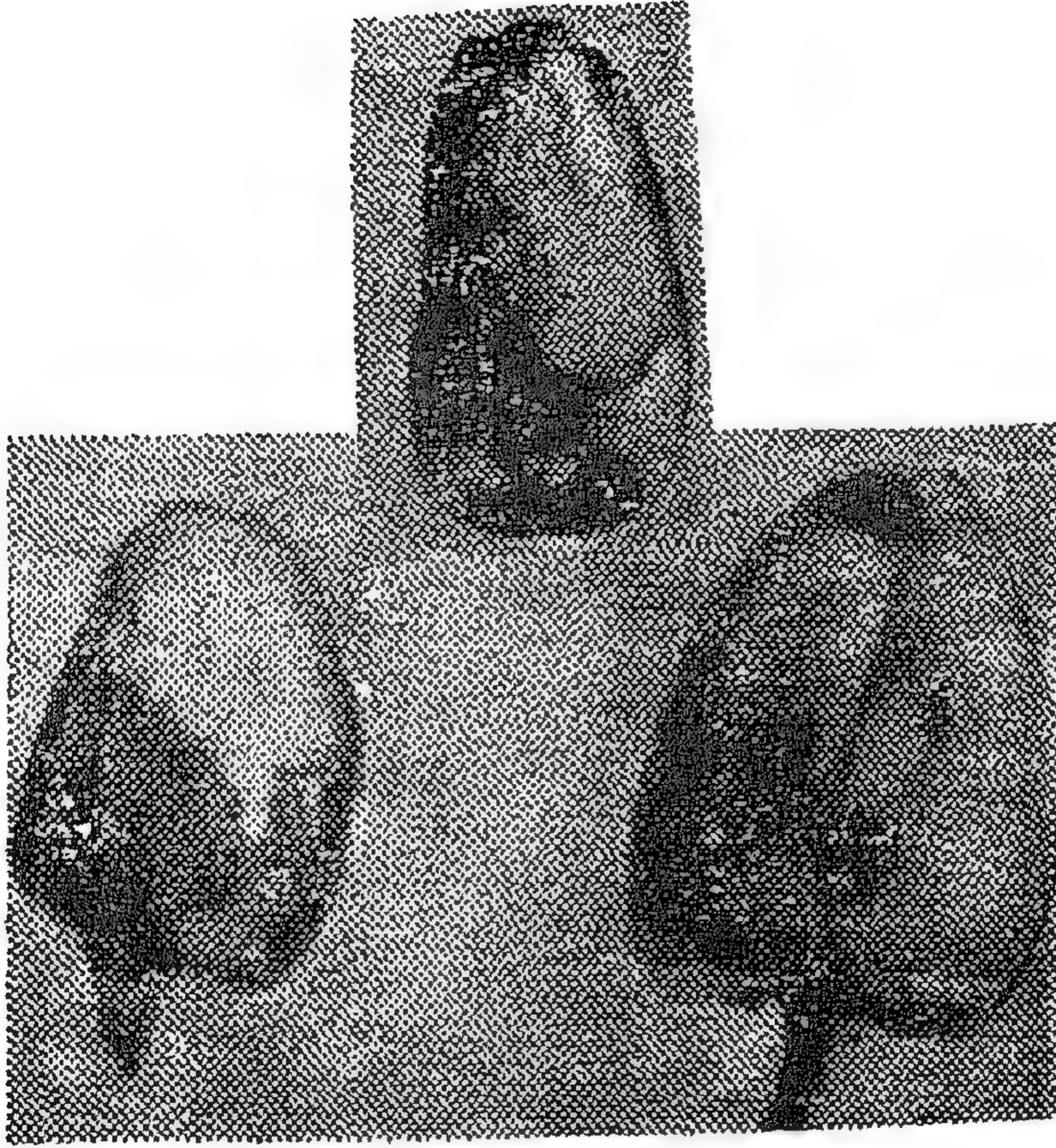
عفن الطرف الزهري

يشبه هذا المرض لحد كبير مثيله في الطماطم، فتبدأ الأعراض بظهور مساحة مشبعة بالماء في النهاية الطرفية (الزهري) للثمرة أو قريبا منها، تمتد أحيانا حتى تشمل نصف الثمرة. يجف النسيج المصاب ويتجدد تاركا مساحة رقيقة بيضاء اللون وقد تتدخل كائنات دقيقة تسبب تحول اللون إلى اللون الداكن.

العوامل المساعدة على ظهور المرض وطرق المقاومة لا تختلف عن مثيلتها في الطماطم (ص ٨٥ - ٨٧).

سمطة الشمس

تظهر كمساحات بيضاء جافة على الأجزاء من الثمار الأكثر تعرضاً للشمس (شكل ٣٥)، تشتد عند تساقط الأوراق نتيجة للإصابة بالأمراض الأخرى. يشبه هذا المرض سمطة الشمس في الطماطم (ص ٨٨) من حيث ظروف الانتشار والمقاومة.



(شكل ٣٥): ثمار فلفل تظهر عليها أعراض سمطة الشمس.

الباب الثالث

أمراض نباتات العائلة البقولية

يتبع العائلة البقولية Fam. Leguminosae كثير من أنواع الخضر الهامة منها الفاصوليا واللوبيا والبسلة والفول وفول الصويا وهي محاصيل غذائية غنية بمحتواها البروتيني. تمتاز نباتاتها بخاصية تكوين عقد التآزت البكتيرية على جذورها حيث تثبت البكتيريا العقدية الآزوت الجوى الذى يستفيد منه النبات البقولى وما يتبقى منه يتحلل فى التربة تاركا مركبات آزوتية صالحة لاستعمال المحصول التالى، وعلى ذلك فهي نباتات تزيد من خصوبة الأرض.

يميز نباتات الخضر التابعة للعائلة البقولية أنها نباتات عشبية حولية، أوراقها مركبة ريشية عادة، أزهارها محيطية خنثى وحيدة التناظر. الكأس مكون من خمسة سبلات ملتحمة. التويج مكون من خمسة بتلات، البتلة الخلفية سائبة كبيرة تعرف بالعلم، البتلان الجانبيان سائبتان وتعرفان بالجناحين، البتلان الأماميتان ملتحمتان وتعرفان بالزورق. الطلع مكون من عشرة أسدية، السداة الخلفية سائبة والتسعة الباقية ملتحمة. المتاع مكون من كهرلة واحدة والوضع المشيمى حافى. الثمرة قرنية.

أولاً: أمراض الفاصوليا

يعتقد أن أمريكا الجنوبية هي الموطن الأصلي للفاصوليا beans (*Phaseolus vulgaris*). تستعمل الفاصوليا غذاء للإنسان إما أثناء نضجها عند تكون القرون الخضراء أو بعد تجفيفها، كما أنها من محاصيل التصدير.

وتجود زراعة الفاصوليا في الأرض الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف ولو أنه يمكن زراعتها في الأرض الخفيفة والثقيلة وتزرع الفاصوليا بمصر في عروتين أو ثلاث كالاتي:

العروة الشتوية وتبدأ الزراعة فيها من سبتمبر إلى ديسمبر وتزرع هذه العروة أساساً من أجل المحصول الأخضر وكذلك للمحصول الجاف.

العروة الصيفية وتزرع من أواخر يناير وتمتد حتى مارس وتزرع أساساً من أجل الحصول على بذرة جافة.

وأهم الأمراض التي تصيب الفاصوليا في مصر هي الصدأ وتبقعات الأوراق واللفحة العادية والتبرقش.



الذبول الطرى

يتسبب هذا المرض أساسيا عن الفطريات بيثيوم *Pythium spp.* وفيتوفثورا *Phytophthora spp.* وريزوكتونيا *Rhizoctonia solani*. فى مصر وجد أن الفطر سيفالوسبوريوم أكريمونيم *Cephalosporium acremonium* يمكنه إحداث ذبول طرى ماقبل الظهور والفطرين سيليندروكاربون هيتيرونييم *Cylindrocarpon heteronemum* وأنواع من فيوزاريوم *Fusarium spp.* يمكنهما إحداث ذبول طرى مابعد الظهور. وتؤدى الإصابة فى حالة الذبول ماقبل الظهور إلى عفن البذور أو البادرات فى أول أطوار نموها، كما تؤدى إصابة مابعد الظهور إلى ضعف تكوين الجذور وعفن مع دكانة لون السوقة الجنينية السفلى (شكل ٣٦). إعتقد شروث *Schroth* وكوك *Cook* سنة ١٩٦٤ أن بعض إفرازات تنتج عن البذور أثناء إنباتها تنبه إنبات ونمو جراثيم الفطريات المرضية وتساعد على إحداث الإصابة، وقد وجد أن بذور النباتات المقاومة مثل الصنف نمر ٢٠٣ كانت إفرازاتها أقل من بذور النباتات القابلة للإصابة مثل الصنف بينتو *Pinto*.

المقاومة

- ١- تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).
- ٢- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.



(شكل ٣٦): ذبول طرى فى الفاصوليا ناتج عن الفطر *Fusarium*

- ٣- تعامل البذور بفيتافاكس ٧٥٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ١ جم / كيلو جرام بذور، أو أجروسان أو فيجون بمعدل ٣ جم / كجم.
- ٤- يفيد تبليل التربة عقب الزراعة ثم بعد إسبوعين بمركب هيركيوليز بمعدل ٥,٥ جرام / متر مربع.

لفحة الساق الرمادية

Ashy Stem Blight

وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٠٥ بفرنسا وسجل بمصر سنة ١٩٢٢، وينتشر هذا المرض في المناطق الإستوائية والشبه الإستوائية من العالم.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على النباتات الصغيرة عادة. وكثيرا ما يظهر المرض على البادرات قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة، فتظهر قرحة منخفضة داكنة على محور البادرة أسفل العقدة الفلقية، ومنها تنتشر القرحة إلى أعلى وإلى أسفل (شكل ٣٧). ويكون لون القرحة



(شكل ٣٧): لفحة الساق الرمادية في الفاصوليا (عن زويجير وتوماس)

أ- إصابة بادرة فاصوليا عند العقدة الفلقية. ب- امتداد الإصابة من العقدة الفلقية إلى الورقة الأولى.

بنى محمر، ثم يتحول مركز القرحة إلى اللون الرمادى ثم تظهر عليها أجسام ثمرية سوداء فى حجم سن الدبوس. كثيرا ماتمتد الإصابة إلى أعناق الأوراق. إذا تأخرت الإصابة حتى بعد تمام تكوين الأوراق الأولى، فإن إنتشار المرض يكون بطيئا وتظهر الأعراض غالبا على أحد جوانب النبات فقط مؤدية إلى ذبول وموت الورقة الأولى فى هذا الجانب واصفرار باقى الأوراق. إصابة النباتات الصغيرة يؤدى إلى موتها عادة قبل إثمارها.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص ماكروفومينا فاسيولى *Macrophmina phaseoli*، وهو طفيل ضعيف يصيب النباتات خلال جروح أو عقب إصابة إبتدائية بطفيليات أخرى، أو عند ضعف النباتات نتيجة لسوء التغذية أو لإنمائها تحت ظروف بيئية غير ملائمة. يصيب هذا الفطر عدة نباتات أخرى منها فول الصويا والبطاطا الحلوة والأسبرجس.

يمضى الفطر الفترات بين زراعات الفاصوليا بالبذور وعلى بقايا النباتات بالتربة وكذلك على المحاصيل الأخرى والحشائش القابلة للإصابة بالمرض.

المقاومة

- ١- عدم زراعة الفاصوليا أو أى محصول قابل للإصابة بالفطر المسبب فى أرض ملوثة إلا بعد مرور خمسة سنوات على آخر زراعة.
- ٢- عدم أخذ تقاوى من محصول سبق إصابته بالمرض.
- ٣- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية وتفيد المعاملة بالمبيد فيتافاكس ٧٥ % أو بنليت ٥٠ % بمعدل جرام / كيلو جرام بذرة مع عدم تعميق الزراعة.
- ٤- العمل على تقوية النباتات باعطائها السماد المناسب الكافى والزراعة تحت أحسن الظروف ملائمة لنمو النباتات.

عفن الجذور

تسبب عدة فطريات عفا لجذور الفاصوليا منها الفطر ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* الذي تظهر أعراضه في صورة تقرحات منخفضة لونها بني محمر على الجذور تحت سطح التربة، وكثيرا ما تؤدي كثرة هذه التقرحات إلى حدوث تحليق في منطقة السويقة الجينية السفلى.

كما يتسبب عفن الجذور عن أنواع مختلفة من الفطر فيوزاريوم *Fusarium* أشدها إصابة هو فيوزاريوم سولاني فاسيولي *Fusarium solani f. phaseoli* الذي يسبب عفن الجذور الجاف dry root rot وتبدأ الإصابة من قمم الجذور الأصلية والثانوية، ومنها تمتد إلى أعلى. وتظهر أعراضه في تلون الجذر الوددي بلون أحمر وقد يظهر التلون بشكل خطوط طويلة، بتقدم الإصابة يتغير اللون إلى اللون البني ويتشقق الجذر والجزء السفلي من السويقة السفلى، ويحدث جفاف وموت للجذور الثانوية الصغيرة وقمم الجذور. يتأخر نمو النبات المصاب وتصفّر الأوراق. مبتدئة من الأوراق السفلى. وقد يتأخر ظهور أعراض المرض على الأجزاء الخضرية من النبات حتى تكون القرون الأولى.

ينمو فطر عفن الجذور الجاف على نطاق حرارى من ١٢ إلى ٣٥ م وأحسن نموله على ٣٠ - ٣٢ م. بينما تحدث العدوى على نطاق حرارى من ١٥ إلى ٣٢ م وأفضلها ٢٢ م، فيلائم حدوث الإصابة الظروف الجوية الغير ملائمة لنمو النباتات. كما وجد أن زيادة التسميد الآزوتى يزيد من درجة قابلية النباتات للإصابة، وأن الأزوت النشادرى أكثر تأثيرا من الأزوت النترائى والأزوت فى صورة يوريا.

كما وجد أن التسميد البوتاسى والفوسفاتى يساعد فى زيادة درجة مقاومة النباتات للإصابة.

تنتقل الفطريات المسببة لعفن الجذور من موسم إلى آخر بواسطة التربة وبقايا النباتات المصابة والعوامل التى تساعد على نقل التربة، كما أن حركة الماء تؤدي إلى نقل الفطريات من مكان إلى آخر.

المقاومة

١ - تربية النباتات ضد أمراض عفن الجذور.

- ٢- زراعة النباتات تحت الظروف الجوية الملائمة لنموها، وتسميدها السماد المناسب الكافى.
- ٣- إتضح أن إضافة قش الشعير أو القمح يفيد كثيرا فى مقاومة عفن الجذور المتسبب عن الفطر *F. solani phaseoli*. لهذا فينصح بزراعة الشعير أو القمح فى الأرض الملوثة ثم ترك القش بالأرض وتقلب فيها قبل الزراعة.
- ٤- إتباع دورة زراعية سداسية تشمل الحبوب والبرسيم.
- ٥- معاملة البذور وتبليل التربة كما فى الذبول الطرى (ص ١٠٧ - ١٠٨).
- ٦- حرق بقايا النباتات المصابة.

الصدأ

صدأ الفاصوليا من الأمراض العامة الانتشار وقد عرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠، ويعتبر من الأمراض الهامة بالعراق.

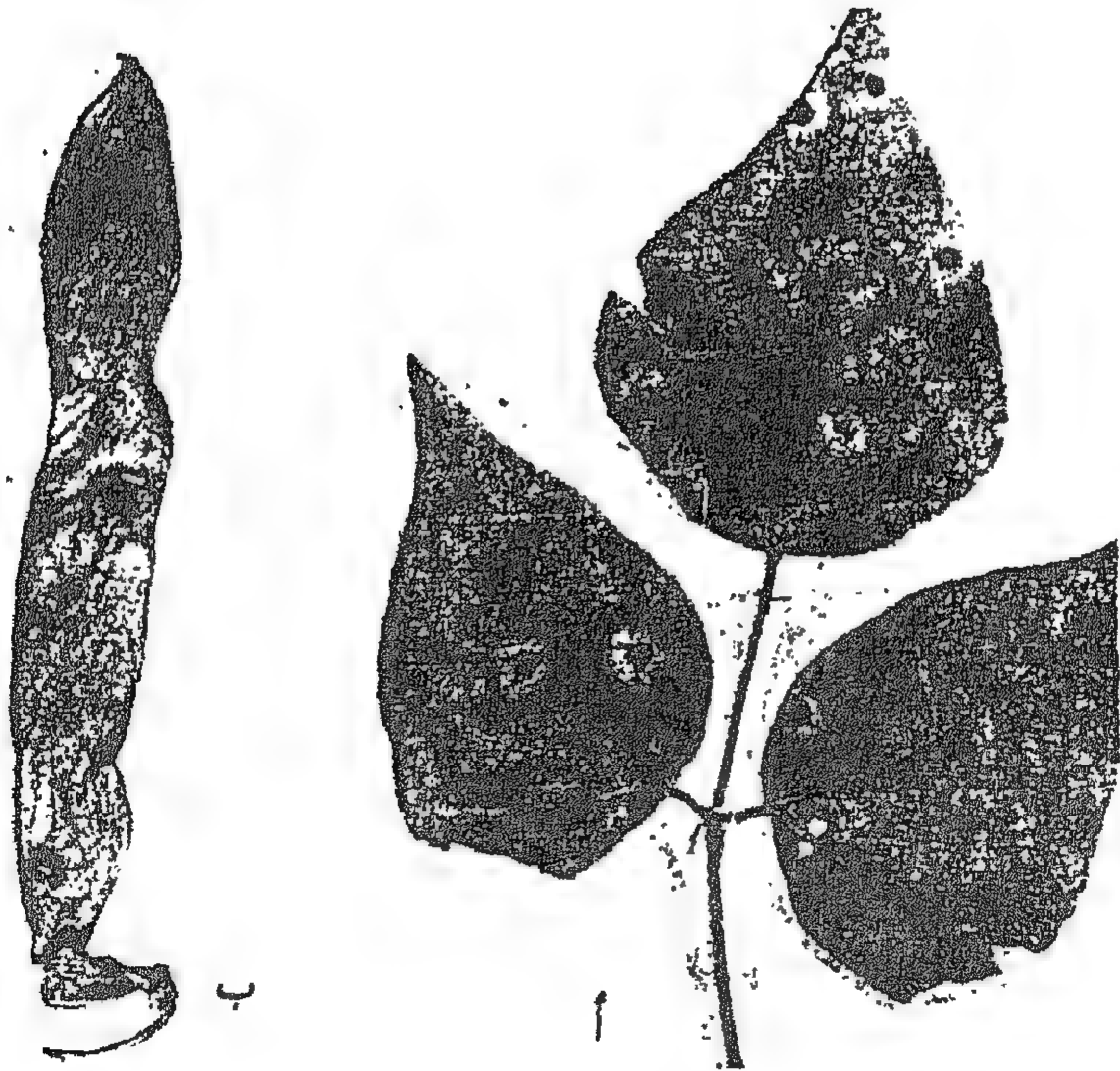
الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على سطحى الأوراق كبقع صغيرة باهتة اللون تكبر فى الحجم وترتفع قليلا عن سطحى الورقة، فى الأصناف القابلة للإصابة، مكونة بشرات يوريدية ذات لون بنى فاتح دقيقة الملمس تصل فى القطر إلى ٢ مم (شكل ٣٨ أ). فى نهاية الموسم يصبح لون البشرات بنى داكن إلى أسود نتيجة لتكوين الجراثيم التيليتية. وقد تظهر البشرات على القرون (شكل ٣٨ ب) ونادرا ماتظهر على السوق والأعناق. فى الإصابات الشديدة تظهر حلقة من البشرات اليوريدية الثانوية محيطة بالبشرات اليوريدية الأصلية. وتتم دورة تكوين بشرة يوريدية ثانوية من جرثومة يوريدية فى ظرف ١٠ - ١٥ يوم. فى حالة تكوين الأوعية البكنية فإنها تظهر كبقع صفراء وعادة ما يتكون حولها أو على السطح المقابل لها مجاميع من الأوعية الأسيدية برتقالية اللون. تسبب الإصابة الشديدة ذبول الأوراق وسقوطها.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر يورومييس فاسيولى *Uromyces phaseoli* وهو من الفطريات البازيدية الوحيدة المسكن الكاملة الدورة فتتم دورة حياة الفطر كاملة على نبات

الفاصوليا، ولو أن الطورين البكنى والأسيدى نادرى الحدوث فى كثير من الجهات وغير معروفين بمصر. المعروف فى مصر الطورين اليوريدى والتيليتى فتظهر البثرات اليوريدية فى أول الموسم والتيليتية فى نهايته.

البثرات اليوريدية تحتوى على الجراثيم اليوريدية الوحيدة الخلية المستديرة إلى بيضاوية، الرقيقة الجدر المسننة ذات اللون البنى المحمر وذات ثقبين. البثرات التيليتية تحتوى على الجراثيم التيليتية. والجرثومة التيليتية معنقة وحيدة الخلية كروية إلى بيضاوية، سميكة الجدر بها بعض تجعيدات وبها نتوء علوى ولونها كستائى داكن.

تنبت الجراثيم اليوريدية على نطاق واسع من درجات الحرارة أفضلها ١٥ إلى ٢٤ م. وينتشر المرض فى الجو الرطب الملبد بالغيوم مع حرارة مرتفعة نسبيا، ولكن يقف إنتشار المرض إذا وصلت حرارة النهار إلى ٣٤ م أو أكثر.



(شكل ٣٨): الصدا فى الفاصوليا

أ- البثرات اليوريدية على ورقة فاصوليا. ب- البثرات اليوريدية على قرن.

دورة المرض: يعيش الفطر بين المواسم كجراثيم يوريدية فى البلاد ذات الشتاء المعتدل، وكجراثيم تيليتية فى البلاد ذات الشتاء البارد وذلك على بقايا النباتات، وتنتج الإصابة عن الجراثيم اليوريدية المحفوظة من الموسم السابق أو المنقولة بالهواء من مناطق أخرى أو من الجراثيم البازيدية الناجمة عن إنبات الجراثيم التيليتية الساكنة من الموسم السابق مكونة الطور البكنى فالاسيدى فاليوريدى فالتيليتى. ويمكن للجراثيم الساكنة فى الشتاء أن تمكث حية لمدة تزيد عن ستة أشهر. الهيفات الناجمة عن إنبات الجراثيم الأسيدية والجراثيم اليوريدية تدخل إلى النبات خلال الثغور ويكون نمو الميسيليوم الناتج بينى مع تكوينه لمصبات، بينما يكون إختراق الهيفات الناجمة عن إنبات الجراثيم البازيدية مباشرا خلال الكيوتين وينمو الميسيليوم فى أول الأمر داخل الخلايا ثم يصير بينيا.

تنتقل الجراثيم أساسيا بالهواء إلى مسافات بعيدة، وقد تنتقل بالحشرات والحيوانات وأدوات المزرعة.

المقاومة

١- تربية الأصناف المقاومة للمرض، ويتحكم فى صفة المقاومة عامل واحد سائد لكل سلالة من سلالات الفطر. وقد أمكن فى بعض بلاد العالم لإيجاد أصناف مقاومة للصدأ، وكان معظم عمليات التربية موجه ضد الإصابة بالجراثيم اليوريدية والأسيدية وليس ضد الجراثيم البكنية. ومن الصعوبات التى تواجه المربى كثرة سلالات الفطر المسبب للمرض والتى يزيد عددها عن الثلاثين.

٢- فى المناطق التى يظهر بها المرض بحالة وبائية ينصح باتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣- الرش بيلانتافاكس ٢٠ ٪ بمعدل ٠,٣٥ ٪ أو بالدياثين م - ٤٥ بنسبة ٠,٢٥ ٪ المضاف إليه الكبريت الميكرونى بنسبة ٠,٢٥ ٪، وذلك بمجرد ظهور أول أعراض المرض ثم يكرر ذلك كل ٢ - ٣ أسابيع. ويبدأ الرش للوقاية بعد بلوغ عمر النبات شهرين.

٤- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها أو دفنها كلية بالتربة.

تبقع الأوراق

يتسبب هذا المرض عن عدة فطريات منها الفطر الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* (ص ٧١)، الذى يصيب أنصال الأوراق وأحيانا أعناق الأوراق والثمار، وتكون الإصابة واضحة وشديدة مسببة خسائر كبيرة إذا كانت النباتات ضعيفة نتيجة سوء التغذية أو الإصابة بالحشرات أو العناكب أو بالأمراض.

تظهر الأعراض الأولى للمرض بشكل بقع صغيرة غير منتظمة لونها بنى محمر، تكبر البقع فى الحجم، وتصبح دائرية فى أنصال الأوراق متطاولة فى الأعناق والفروع الحديثة، ومتكونة من حلقات متداخلة لونها رمادى داكن فى الخارج و رمادى فاتح فى المركز وقد تسقط أنسجة الورقة فى مركز البقعة تاركة ثقبا.

يلائم حدوث المرض الحرارة والرطوبة المرتفعتين وتظهر الأعراض فى ظرف ٣ - ٤ أيام من حدوث العدوى.

المقاومة

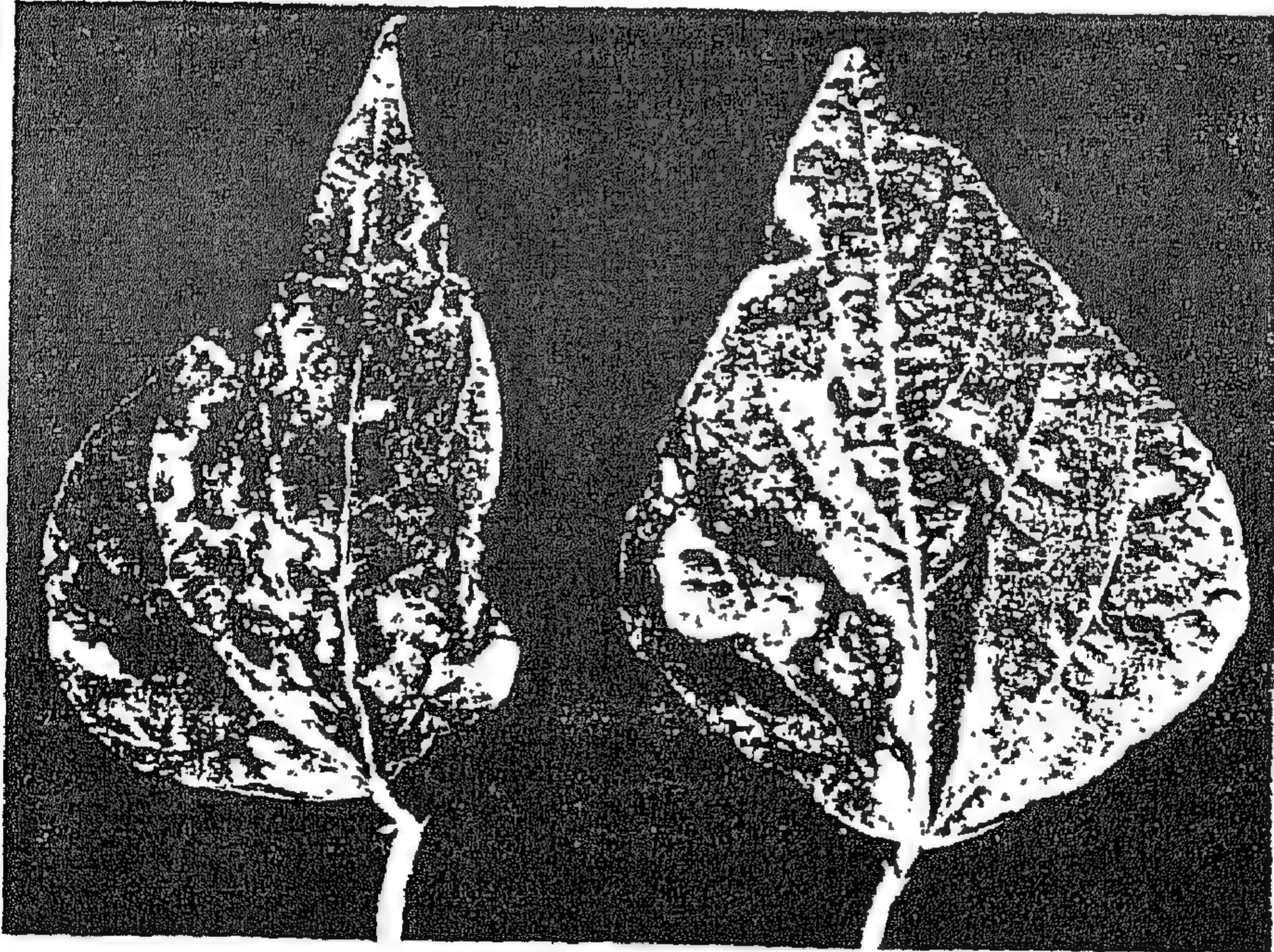
- ١- رش النباتات عند ظهور أول أعراض المرض بأحد المبيدات الفطرية مثل الدياثين م-٤٥ أو الداكونيل ٧٥٪ أو ترايملتوكس فورت بمعدل ٢٥، ٠٪ وتكرر كل ٢ - ٣ أسابيع.
- ٢- العناية بالنباتات أثناء الزراعة وذلك باعطائها السماد المناسب الكافى ومقاومة الحشرات والعناكب والأمراض.

اللفحة العادية

Common Blight

وصف هذا المرض لأول مرة بأمريكا سنة ١٨٩٢ وسجل بمصر سنة ١٩٢٧ .

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى لهذا المرض فى صورة بقع مائية منخفضة على الأوراق لايزيد قطرها عادة عن ١ مم، وعادة تصفر الأنسجة ما بين العروق ثم تموت لتكون مساحات ميتة من أشكال وأحجام مختلفة (شكل ٣٩). تظهر البقع أيضا على القرون وتكون مائية فى المبدأ ثم تحمر فى اللون وكذلك تظهر البقع على السيقان وأعناق الأوراق. يتقدم المرض يحدث تلون بنى فى الجهاز الوعائى وكذلك تقرح سطحى بنى اللون للساق قرب العقدة الأولى. وقد ينكسر النبات عند منطقة التقرح عند زيادة حملة من الثمار. البذور تتلون بلون محمر وتتجمع.



(شكل ٣٩). اللفحة العادية على ورهقات فاصوليا

المسبب: يتسبب المرض عن البكتريا زانثوموناس فاسيولى *Xanthomonas phaseoli* وهي بكتريا عصوية لها هدب واحد طرفى، تكون مستعمرات صفراء على بيئة آجار اللحم

دورة المرض: تحدث الإصابة فى أول الموسم عادة، من بكتيريا ساكنة ببقايا النباتات المصابة من الموسم السابق أو ساكنة بقصرة البذرة، فتلوث الفلقات وتدخل خلال تشققات فى كيونتين الفلقات وتنتشر فى المسافات البينية حتى تصل إلى الجهاز الوعائى حيث تسير خلال أوعية الخشب، وعن هذا الطريق تنتشر قرح الساق وتموت أنسجة الأوراق.

تحدث العدوى أثناء الموسم بواسطة البكتيريا التى تنقلها الرياح المحملة بقطرات المطر وبواسطة الأتربة والحيوانات. تدخل البكتيريا عن طريق الثغور، وتهاجر من الثغور خلال المسافات البينية بعد أن تذهب الجدر الوسطية أولا، فتدبل الخلايا ولدخلها البكتيريا مؤدية إلى تكوين فجوات متحللة *Iysigenous cavities*. وتدخل البكتيريا أيضا إلى الأوعية الخشبية وتتكاثر فيها بدرجة كبيرة فتتمزق تلك الأوعية أو تذوب جدرها فتدخل البكتيريا مرة أخرى إلى النسيج البرنشىمى. وكثيرا ماتخرج البكتيريا من الثغور مسببة إصابات أخرى. تحدث العدوى للبذور أثناء تكوينها خلال الحبل السرى والنقى.

المقاومة

١- زراعة وتربية أصناف مقاومة للمرض وقد وجد أن معظم أصناف البذور الجافة شديدة القابلية للإصابة بهذا المرض.

٢- إتباع دورة زراعية ثلاثية كافية للقضاء على البكتيريا الساكنة على بقايا النباتات بالتربة.

٣- استخدام تقاوى من محصول خالى من المرض .

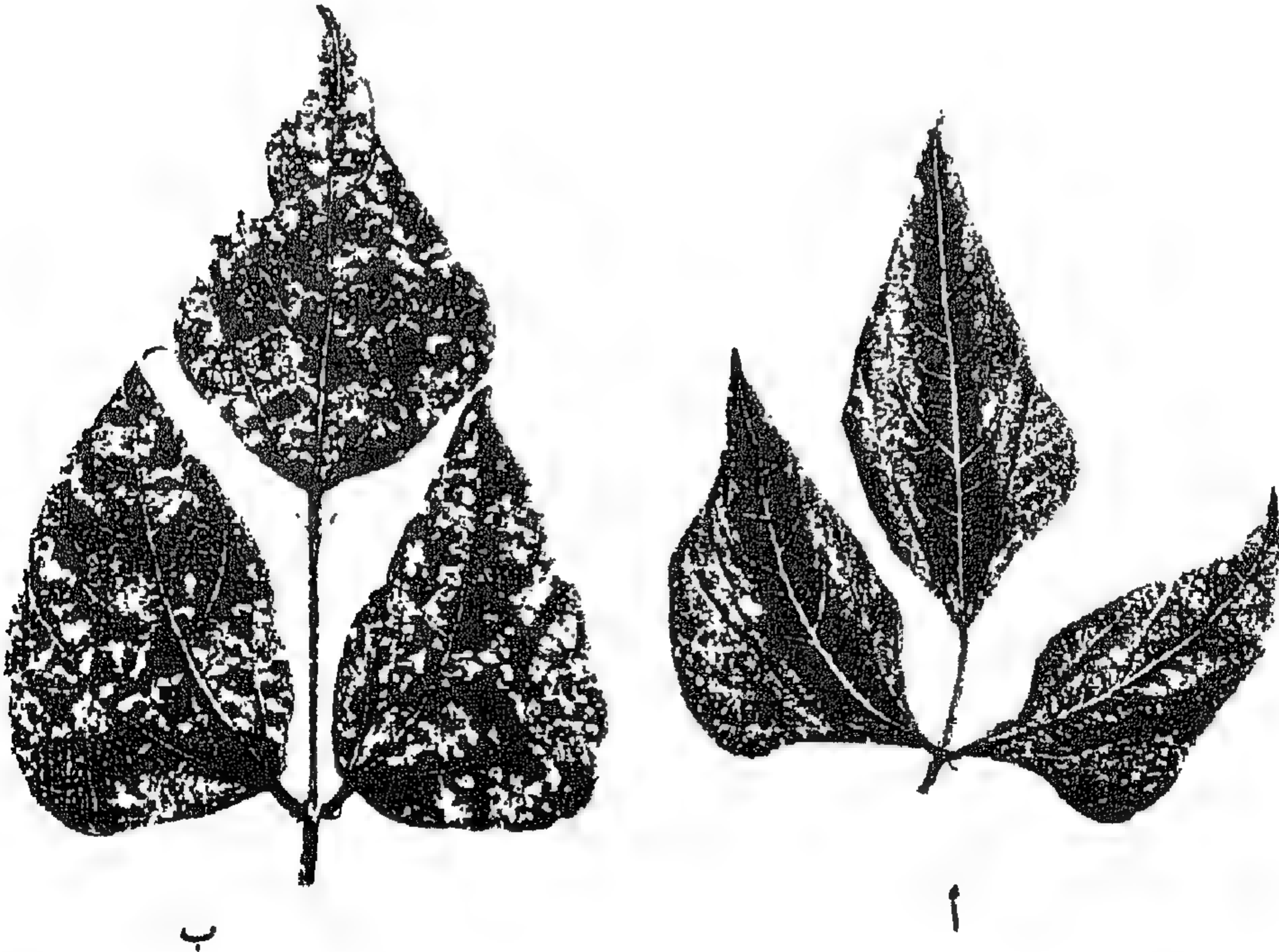
٤- إعدام بقايا النباتات المصابة .

التبرقش العادى

Common Mosaic

عرف هذا المرض لأول مرة فى روسيا سنة ١٨٩٩ ، وهو منتشر حاليا فى معظم بقاع العالم حيث يزرع المحصول، ويوجد المرض بمصر والعراق.

الأعراض: تختلف أعراض التبرقش على الفاصوليا حسب عمر النبات وصنفه والظروف البيئية. ففي الأصناف القصيرة تظهر الأعراض على الأوراق التى تصاب أولا فى دكاته اللون الأخضر للعروق وبهتان اللون الأخضر لباقي الورقة وكثيرا ما تكون حواف الوريقات أفطح لونا من باقى الوريقات (شكل ٤٠ أ)، أما الأوراق التى تصاب بعد ذلك فيظهر عليها عادة التبرقش المنتظم مع تجعد الأوراق حيث تنمو البقع الداكنة بسرعة أكثر من نمو البقع الباهتة. أما فى الأصناف المدادة فتصغر الأوراق ويظهر بها التبرقش والتجعد بوضوح. النباتات المصابة تتقزم بشدة ويكون إثمارها قليل.



(شكل ٤٠): تبرقش الفاصوليا

أ- ورقة مصابة بالتبرقش العادى ب- ورقة مصابة بالتبرقش الأصفر

المسبب: يتسبب هذا المرض عن فيروس تبرقش الفاصوليا (فيروس الفاصوليا ١) وهو فيروس خيطى يعرف له ثلاثة سلالات، ويمكنه إصابة كثير من النباتات البقولية ولكنه لا يصيب البسلة. يحمل هذا الفيروس بالبذور ويستمر الفيروس حيا بالبذرة مادامت البذرة حية، كما ينتقل الفيروس عن طريق حبوب اللقاح وكذلك بواسطة أنواع من حشرة المن وأهمها حشرة

من الفاصوليا *Aphis craccivora*. يفقد الفيروس حيويته بالتعرض لحرارة ٥٥°م لمدة ١٠ دقائق ولكن لانفيد المعاملة الحرارية للبذور إذ أن البذور تفقد حيويتها قبل أن يفقد الفيروس حيويته.

ينتشر المرض فى الجو الجاف ويلائمه حرارة ٢٢ - ٢٦°م وهى الحرارة التى تلائم نشاط حشرة المن. ويلائم ظهور أعراض المرض الحرارة ما بين ١٦ إلى ٢٨°م، وكثيرا ماتختفى الأعراض عند إنخفاض أو ارتفاع الحرارة عن ذلك.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد أن هناك نوعان من طرق توريث صفة المقاومة ضد فيروس التبرقش ويتوقف ذلك على نوع الفاصوليا المستخدمة فالنوع Corbette Refugee يتحكم فيه زوجين من العوامل السائدة والنوع Robust يتحكم فيه زوج واحد متنحى.

٢- إنتاج تقاوى خالية من الفيروس بزراعة الفاصوليا للتقاوى فى مناطق منعزلة يعنى فيها بمقاومة المرض، وجمع النباتات المصابة وحرقها وكذلك مقاومة الحشرات الناقلة.

٣- مقاومة الحشرات الناقلة بمجرد ظهورها ويفيد فى ذلك الرش بملاثيون ٥٧% بمعدل لتر للفدان أو أكتليك ٥٠% بمعدل ١,٥ لتر للفدان.

التبرقش الأصفر

Yellow Mosaic

عرف هذا المرض فى أوروبا والأمريكيتين وبعض دول شرق آسيا ومصر.

الأعراض : تشبه أعراض التبرقش العادى إلا أنها أكثر شدة. تختلف الأعراض وفقا للصنف ووقت الإصابة والظروف البيئية المصاحبة للإصابة، وعموما فيظهر على الوريقات تبرقش يزداد وضوحا بتقدم العائل فى العمر، كما يحدث إنحناء لحواف الوريقات إلى أسفل وقد يحدث تجعد واضح فى الأوراق نتيجة لزيادة نمو النباتات فى المناطق الخضراء مقارنة بالمناطق الصفراء (شكل ٤٠ ب).

المسبب : يتسبب المرض عن الإصابة بفيروس التبرقش الأصفر فى الفاصوليا (فيروس الفاصوليا ٢) وهو فيروس خيطى يمكنه إصابة نباتات البسلة والجلادبولس ونباتات أخرى عديدة تشمل كثير من البقوليات.

لا ينتقل الفيروس بالبذور ولكنه ينتقل ميكانيكيا بالاحتكاك، كما ينتقل بواسطة أنواع مختلفة من حشرة المن، منها من الفول *Aphis Fabae* ومن الخوخ *Myzus persicae*.

المقاومة : كما فى التبرقش العادى (ص ١١٨).

سمطة الشمس

تظهر أعراض سمطة الشمس على أجزاء النبات الخضرية المعرضة لضوء الشمس الشديدة وخاصة أوراق وقرون الأصناف القصيرة من الفاصوليا. فتظهر على الأوراق مساحات كبيرة بنية ميتة غير منتظمة بين عروق الأوراق، قد تصل تلك المساحات لأكثر من نصف مساحة الوريقات، وعادة تحدد تلك المساحات بحدود ذات لون بنفسجى محمر. ويحدث تساقط للأوراق نتيجة لاشتداد المرض. الإصابة على القرون تظهر بشكل بقع مائية غير منخفضة فى المبدأ، لاتلبث أن تموت الأنسجة الخارجية لهذه البقع وتنخفض وتأخذ لون بنى محمر.

وتظهر أعراض سمطة الشمس فى الأراضى الرملية الصحراوية وكذلك فى حالة الجو الجاف الذى يعقب مطر شديد أو رى غزير.

المقاومة

- ١- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.
- ٢- حماية النباتات من الأمراض التى تسبب تساقط الأوراق.
- ٣- العناية بالرى وخاصة فى الجو الجاف.
- ٤- زراعة الاصناف الطويلة والكثيرة الأوراق.

نقص عنصر المنجنيز

تظهر أعراض نقص عنصر المنجنيز، عادة فى الأراضى المتعادلة و القلوية التى يزيد تفاعلها عن 6.8 pH ، وتبدأ الأعراض الأولى للمرض ظهوراً على الأوراق الحديثة العليا فيقل اللون الأخضر للأوراق ما بين العروق ثم تتكون بقع بنية ميتة ويصفر باقى نسيج الورقة بين العروق الصغيرة فتظهر الأوراق متبرقشة (شكل ١٤١) ، ثم تصبح الأوراق بنية وتتساقط. الأوراق الحديثة المتكونة بعد ظهور الأعراض الأولى تصفر فى الحجم عن المعدل ويزداد إصفرارها، كما تموت البراعم المتكونة وقد يمتد الموت لأطراف الأفرع ويتأخر نمو النباتات.

المقاومة

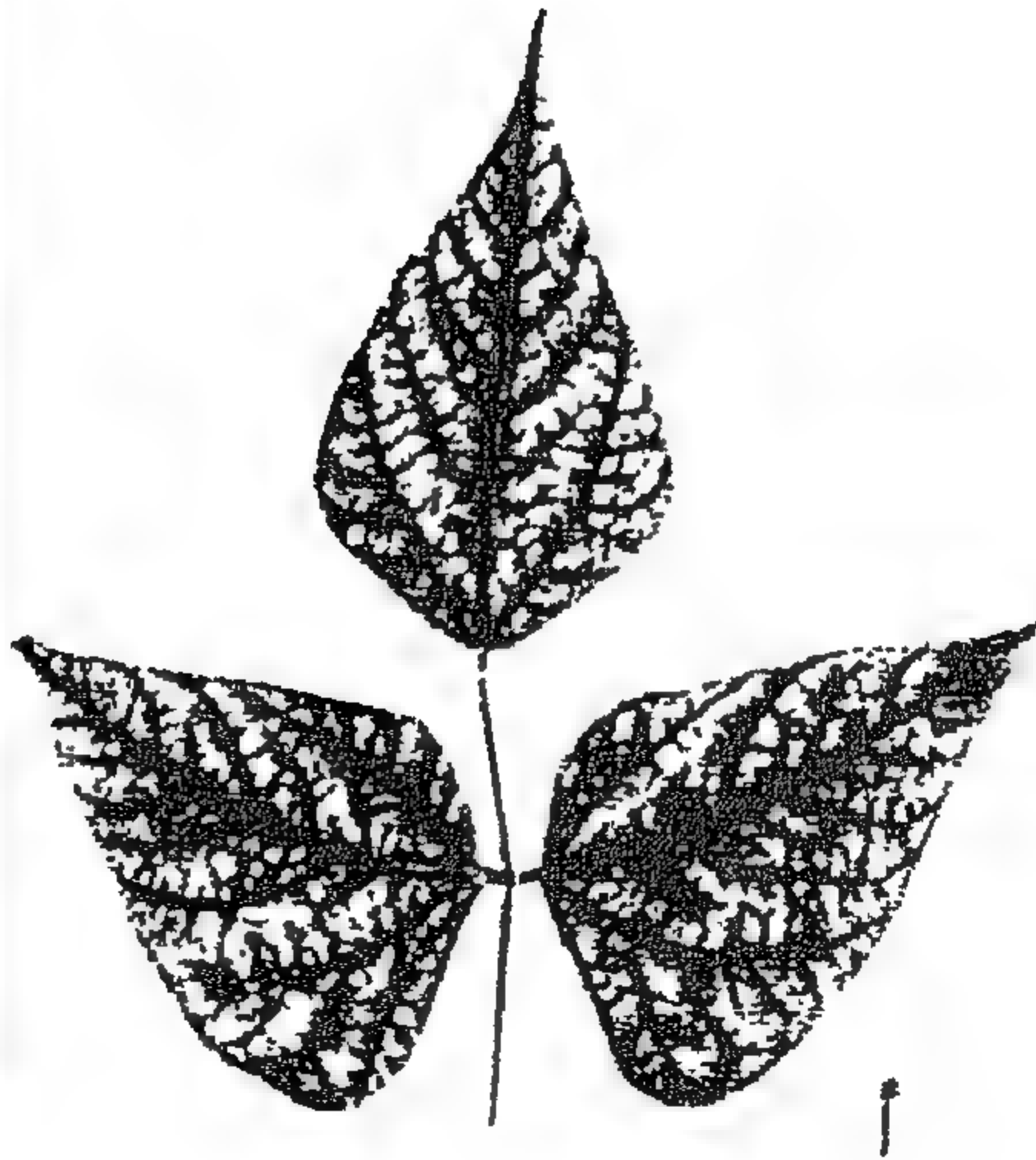
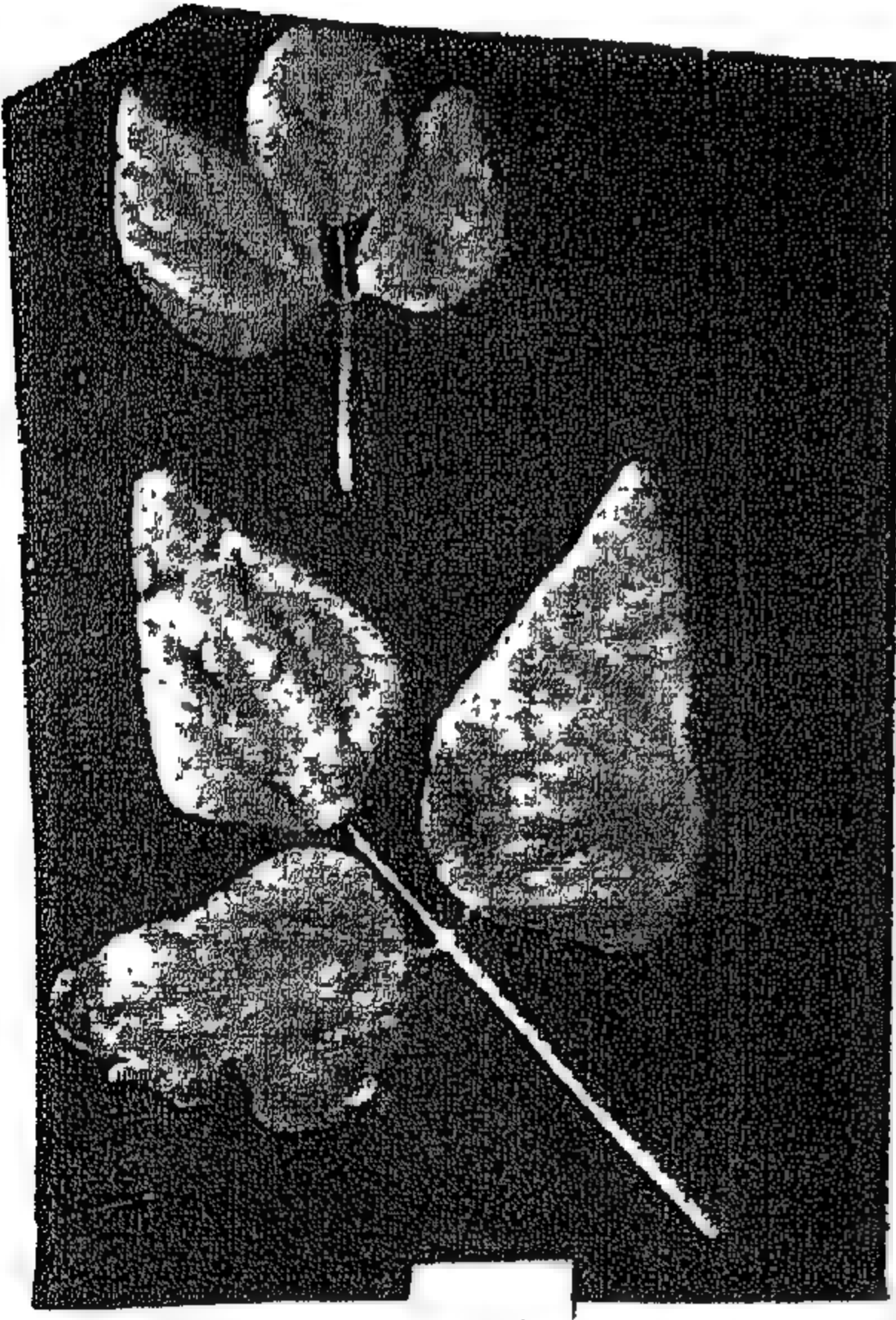
- ١- تقليل قلوية التربة، ويمكن ذلك بإضافة ٥٠ إلى ١٠٠ كيلو جرام كبريت تضاف فى مهد البذور، كما يفيد كثرة إستخدام الأسمدة ذات التفاعل الحامضى.
- ٢- إضافة ٢٥ إلى ١٠٠ كجم من كبريتات المنجنيز إلى التربة مع السعاد لكل فدان، وتزداد الكمية مع زيادة قلوية الأرض. أو الرش بمحلول من كبريتات المنجنيز بنسبة ٢ كيلو لكل ٢٠٠ لتر ماء، للفدان وذلك بمجرد ظهور أول أعراض المرض وتكرر كل ١٠ أيام حتى ينتظم اللون الأخضر للنباتات.

نقص عنصر الزنك

تظهر أعراض نقص الزنك فى الأراضى التى تميل للقلوية والغنية بالجير، فلا يصل نمو السيقان والأوراق إلى الحجم الطبيعى وتصبح الأوراق خشنة، ويلاحظ إصفرار بين عروق الأوراق قد يتحول إلى اللون البنى وموت الأنسجة مبكرا (شكل ٤١ ب). يتأخر نضج النباتات ويقل المحصول الناتج.

المقاومة

- ١- معالجة قلوية التربة كما فى حالة نقص المنجنيز (ص ١٢٠).
- ٢- إضافة ٥ إلى ١٠ كجم كبريتات زنك للفدان مع السماد أو رش المحصول بمحلول كبريتات زنك بمعدل كيلو لكل ٢٠٠ لتر ماء للفدان بمجرد ظهور أعراض المرض وتكرر كل ١٠ أيام حتى ينتظم اللون الأخضر للنبات.



(شكل ٤١): أعراض نقص عناصر على ريقات الفاصوليا
 أ- نقص المنجنيز
 ب- نقص الزنك

ثانياً: أمراض اللوبيا

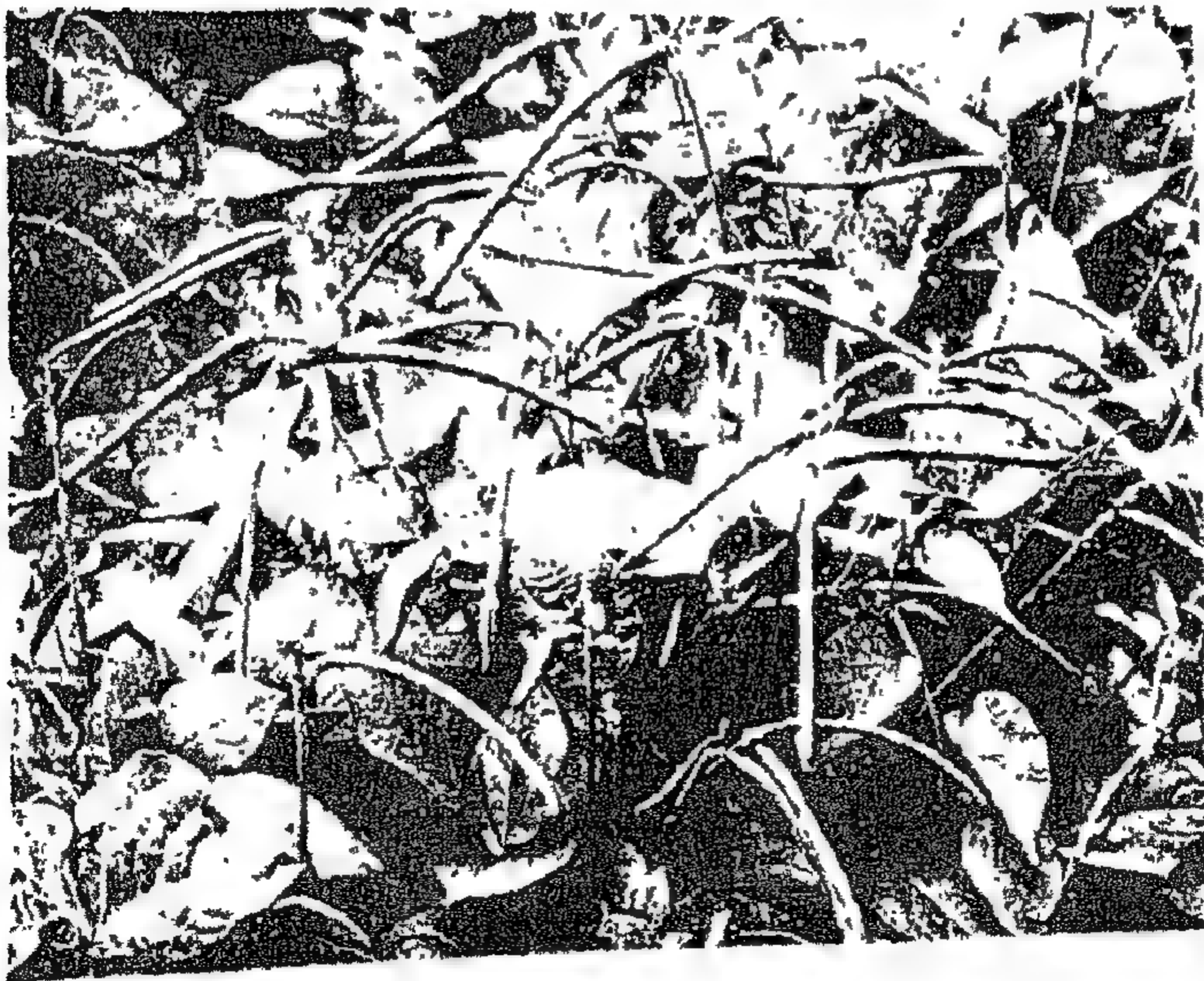
تنمو اللوبيا (*Vigna sinensis*) cowpea بريا في وسط أفريقيا ولذلك يسود الاعتقاد بأن منشأها مناطق أفريقيا الوسطى. وهي تزرع الآن في مصر والسودان والهند وجنوب أوروبا وغرب آسيا والولايات الجنوبية الأمريكية وغيرها من الجهات المعتدلة والحارة. وتزرع اللوبيا لاستعمال بذورها إما في حالة خضراء أو في حالة جافة، كما قد تستعمل أوراقها الصغيرة في غذاء الإنسان، وفي كثير من الجهات تستعمل نباتاتها غذاء للماشية إما خضراء أو بعد تجفيفها إلى دريس. واللوبيا كغيرها من البقوليات غنية في المواد الغذائية وأهمها البروتين والنشا والمعادن. وتنجح زراعة اللوبيا في الأراضي التي تنجح فيها زراعة الفاصوليا، كما يلائمها الجو الدافئ. وتزرع اللوبيا بمصر في عروتين:

العروة الصيفية وتزرع بذورها في فبراير ومارس وإبريل.

العروة النيلية وتزرع بذورها من منتصف يوليو إلى أواخر أغسطس.

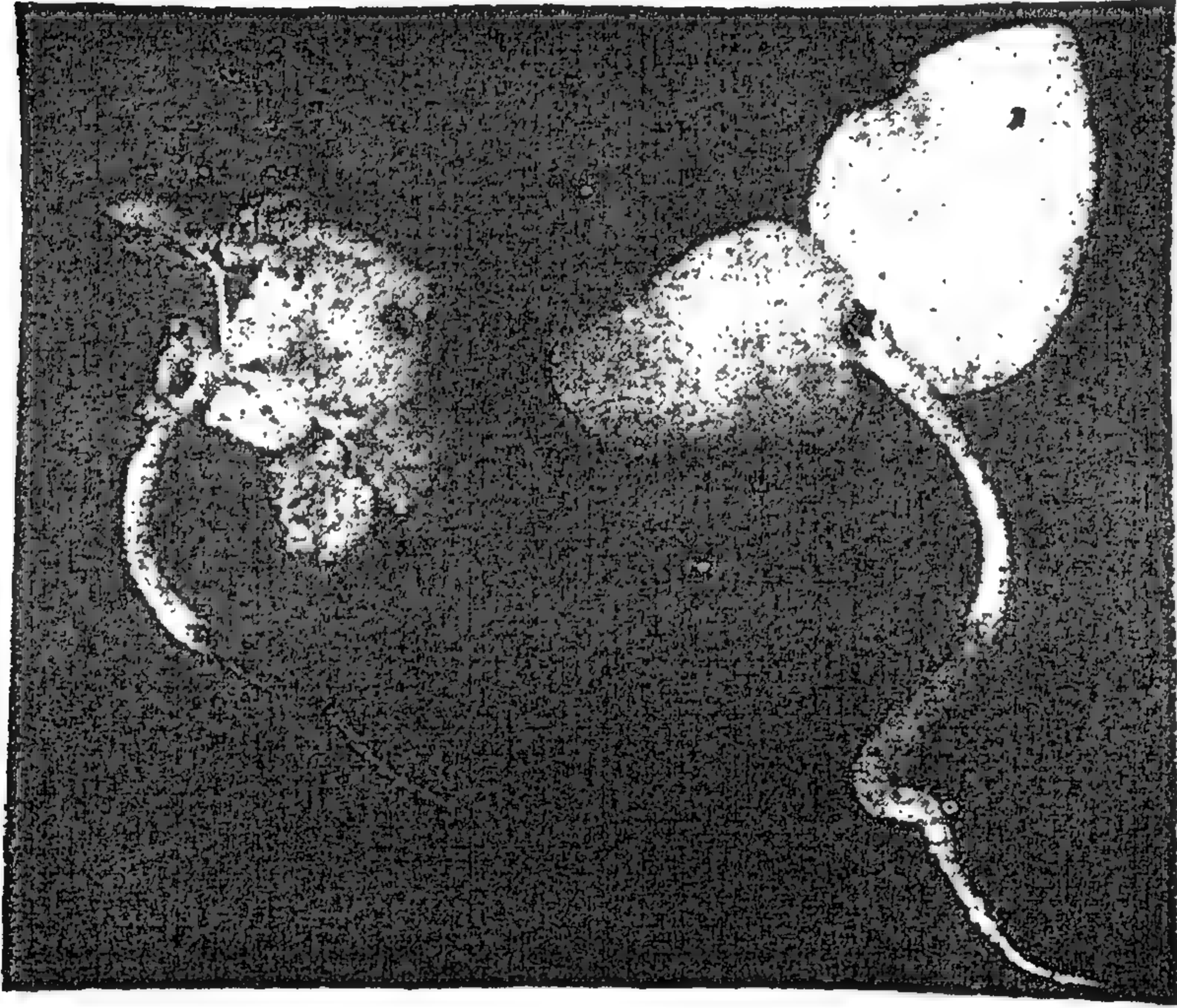
وهذا ويبلغ إنتاج الفدان الواحد من اللوبيا حوالي ٨٠٠٠ كجم من القرون الخضراء أو نحو ٦٠٠ - ٧٠٠ كجم من البذور الجافة.

وأهم الأمراض التي تصيب اللوبيا الصدأ وتعدد الجذور النيماتودي.



الذبول الطرى

يتسبب هذا المرض فى مصر عن عدة فطريات من أشدها إحداثا لذبول طرى ما قبل الظهور الفطر سينسيفالسترم *Syncephalastrum* sp. ومن أشدها إحداثا لذبول طرى ما بعد الظهور الفطريات ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* وسيليندروكاربون ديديمم *Cylindrocarpon didimum* وأنواع من فيوزاريوم *Fusarium*. قد تنجو النباتات بعد إصابتها بالذبول الطرى بالذبول الطرى فيظهر عليها تقرح فى منطقة السويقة الجينية السفلى وتعرف هذه الحالة بعفن القدم (شكل ٤٢). ولا تختلف الأعراض وطرق المقاومة عن ذبول طرى الفاصوليا (ص ١٠٧).



(شكل ٤٢): عفن القدم فى بادرات لوبيا

الصدأ

عرف هذا المرض في مصر قبل سنة ١٩١٩ وعرف في السعودية سنة ١٩٨١ وهو ينسب عن الفطر البازيدي يورميسس فيجنى *Uromyces vignae* الذى يتبع رتبة الأصداء-Uredi-nales، وهو من فطريات الأصداء الكاملة الدورة الوحيدة العائل.

تظهر الأعراض الأولى للمرض، عادة في شهر يولية وذلك بظهور الأوعية البكنية على السطوح العليا للأوراق غالبا وبدرجة أقل على أعناق الأوراق والسيقان. الأوعية دقيقة مستديرة ذات لون أصفر فاقع، ترتفع تدريجيا عن سطح النبات وتزداد إتساعا لأعلى بشكل كمثرى. يتبع ذلك ظهور الأوعية الأسيدية على السطوح السفلى للأوراق وهى صفراء فاقعة اللون مرتفعة بشكل كروى، لاثبت أن تنفجر مخلقة حافة منعكسة غير منتظمة، وعادة تتكون حول الأوعية الأسيدية الأولى حلقات من أوعية أسيدية أخرى. يلى ذلك ظهور البثرات اليوريدية على سطحى الورقة، تظهر أولا بشكل بقع مستديرة باهتة اللون. ثم تنفجر البثرات فى تلك المناطق وتظهر الجراثيم اليوريدية. وأخيرا تظهر البثرات التيليتية التى تحتوى على الجراثيم التيليتية والتى تشبه الجراثيم اليوريدية إلا أن لونها أداكن.

تتم دورة الصدأ كاملة فى مصر ويمكن إحداث الإصابة من إنبات الجراثيم التيليتية والتى تعطى حامل بازيدى مقسم وجراثيم بازيدية، وينتج عن العدوى أوعية بكنية ثم أسيدية. كما أمكن إحداث العدوى من الجراثيم البكنية والأسيدية وأنتجت بثرات يوريدية. وتحدث العدوى أثناء الموسم بالجراثيم اليوريدية معطية بثرات يوريدية ثم تيليتية فى نهاية الموسم.

يحدث هذا المرض ضرراً بالغاً بالأصناف القابلة للإصابة فى المدة من يولية حتى نهاية ديسمبر ويزداد إنتشار المرض كلما هبطت درجة الحرارة وزادت نسبة الرطوبة.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض وقد تمكن فهمى سنة ١٩٣٨ من إنتخاب سلالة من اللوبيا ذات درجة مقاومة عالية للصدأ وذلك من صنف اللوبيا الأمريكية بروجرسف هوابت Progressive white.

٢- التبكير فى زراعة اللوبيا، لتفادى الظروف الملائمة لنشاط المرض.

تعقد الجذور النيماتودي

عرف هذا المرض على اللوبيا في مصر منذ سنة ١٩٢٨، وفي سنة ١٩٥٦ أمكن تحديد النوعين *Meloidogyne incognita* و *M. javanica* كمسببين للمرض في مصر.

لا تختلف الأعراض ودورة الحياة والمقاومة عما سبق بيانه في تعقد الجذور النيماتودي بالطماطم (ص ٨١ - ٨٤)، إلا أنه يمكن التمييز بين الإصابة بتعقد الجذور النيماتودي وتكوين العقد البكتيرية في اللوبيا وغيرها من المحاصيل البقولية بأن العقد في حالة التعقد النيماتودي تكون عميقة المنشأ، فتتأ من منطقة الأسطوانة الوعائية بينما تكون العقد البكتيرية سطحية التكوين سهل كشطها، وعموماً فالإصابة بالتعقد النيماتودي تسبب قلة تكوين العقد البكتيرية.

ثالثاً: أمراض البسلة

عرف المصريون القدماء زراعة البسلة منذ آلاف السنين حيث كانت تزرع في شرقي البحر الأبيض المتوسط ووجدت بذورها في مقابرهم. ومن أجل هذا يظن أن موطنها الأصلي غرب آسيا وشرقي أوروبا. وتزرع البسلة من أجل حبوبها التي تستعمل وهي غضة أو جافة، وهناك أصناف يؤكل منها القرن بأكمله كما هو الحال في الفاصوليا الخضراء.

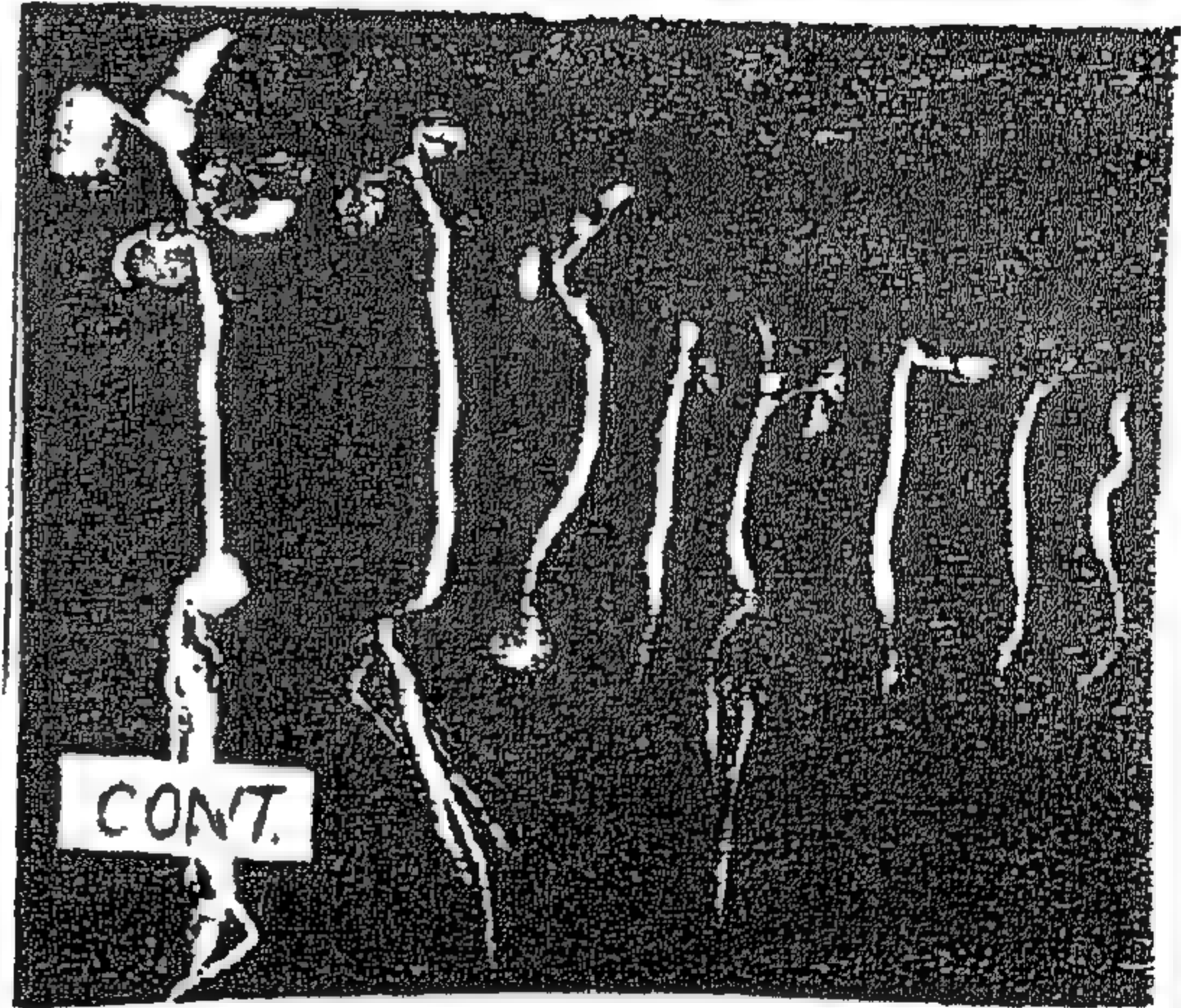
أحسن درجة حرارة لنمو البسلة هي حوالي ١٦ - ١٨°م وإذا زادت أو قلت درجة الحرارة عن ذلك قل المحصول. وتنجح زراعة البسلة في الأراضي التي تجود فيها زراعة الفاصوليا واللوبيا. وتزرع من منتصف سبتمبر إلى منتصف فبراير. ويعطى الفدان الواحد نحو ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ كجم من القرون الخضراء أو نحو ٥٠٠ كجم من البذرة الجافة.

أهم الأمراض التي تصيب البسلة هي البياض الزغبى والبياض الدقيقى ولفحة الأسكوكيتا والتبرقش.

الذبول الطرى

من أهم مسببات الذبول الطرى فى البسلة الفطريات التابعة للجنس *Pythium* التى تهاجم البذور والبادرات قبل وبعد الظهور. وفى مصر وجدت الفطريات *Verticillium* sp. و *Fusarium* spp. و *Cladosporium* sp. من أشدها ضررا على البادات وخاصة بعد ظهورها فوق سطح التربة.

لا تختلف الأعراض (شكل ٤٣) وطرق المقاومة عن ما جاء فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص ١٠٧)



(شكل ٤٣): الذبول الطرى وعفن القدم فى البسلة

ب- عفن القدم الفيوزاريومى

أ- بادرات مصابة بالذبول الطرى

عفن الجذور

ينتشر هذا المرض على البسلة في الأجواء التي تميل إلى البرودة، ويتسبب عن عدد من الفطريات تهاجم منطقة القشرة في أنسجة الساق داخل التربة والمنطقة العليا للجذر الوددى. عرف من هذه الفطريات في مصر فيوزاريوم سولاني بيزى *Fusarium solani* f. *pisi* وريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani*.

يهاجم الفطر ف. سولاني بيزى *F. solani* f. *pisi* النباتات في أطوار النمو المختلفة، فيهاجم البذور مسببا عفنا للبذور ويصيب البادرات مسببا الذبول الطرى، أما إصابته للنباتات الأكبر عمرا فينتج عنها حدوث تقرحات في محور النبات أعلى وأسفل موضع البذرة ويمتد التقرح لأعلى ولأسفل محدثا قرحا متطاولة بطول ٢ إلى ٨ سم حافتها العليا مائلة بشكل وتد، القرحة منخفضة ذات لون بني محمر تشمل عادة الجزء السفلى من الساق والعلوى من الجذر وقد تمتد حتى تشمل الجذر الرئيسي كله وتعرف هذه الحالة بعفن القدم (شكل ٤٣ ب). في بعض الأحيان ينمو الفطر في الأوعية الخشبية لمسافة قليلة أعلى منطقة القشرة المصابة مسببا تلون أحمر داكن في الأوعية.

تشتد قدرة الفيوزاريوم على إحداث المرض في التربة الرطبة القلوية وعلى حرارة مثلى تتراوح ما بين ٢٥ - ٣٠ م.

يعيش الفطر بين المواسم في التربة، فالتربة هي العامل الأساسي لنقل المرض فاذا عدت التربة بالفطر يبقى الفطر بها لمدة طويلة وينتشر جانبيا ولكن تقل سرعة إنتشاره باطالة الدورة. ويعتقد البعض بانتقال المرض بالبذور داخلها، ولكن لا يوجد دليل قاطع على إنتقال المرض بالبذور داخلها ولكن يمكن للبذور أن تنقل المرض عن طريق التربة الملاصقة لها.

الفطر ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* يسبب المرض عادة في الأطوار الأولى لنمو النبات فيسبب قرح منخفضة لونها بني مصفر إلى أسود على الجزء السفلى من الساق والعلوى من الجذر الوددى. أحيانا يؤدي ذلك إلى موت الساق الرئيسية مبكرا وتكون بدلها ساق أخرى من عقدة قاعدية بجوار البذرة وهذه قد تموت وتكون أخرى وهكذا حتى تنجو واحدة. ويلائم المرض حرارة ١٨ م.

المقاومة

- ١- فى الاراضى الملوثة وخاصة بفطر الفيوزاريوم تتبع دورة زراعية لاتزرع فيها البسلة قبل ٤ إلى ٥ سنوات من الزراعة السابقة.
- ٢- العناية بتحسين الصرف.
- ٣- تخشى الزراعة الكثيفة.
- ٤- معاملة البذور كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص ١٠٧) تفيد فى مقاومة الأطوار الأولى للمرض.
- ٥- التسميد الجيد للنباتات.
- ٦- تنقية الحشائش كلما وجدت.
- ٧- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها.

البياض الزغبى

Downy Mildew

يظهر البياض الزغبى فى زراعات البسلة بالمناطق ذات الجو الرطب المائل للبرودة.

الأعراض: تظهر على السطوح السفلى للوريقات نموات زغبية بيضاء اللون تميل إلى الزرقة، يقابلها على السطوح العليا بقع صفراء تجف تدريجيا متحولة إلى اللون البنى. بقع السيقان تكون عليها النموات الزغبية محدثة تشوهات فى السيقان وقلة فى نموها. تصاب القرون قبل تمام نضجها فتظهر عليها بقع صفراء إلى بنية تمتد خلال جدار القرن فتظهر مقابل البقع الخارجية بقع صغيرة داخلية منخفضة بنية اللون.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى *Peronospora pisi*، الذى يتميز بحوامله الجرثومية المتفرعة تفرعا ثنائيا والتي تظهر على السطوح السفلى لأوراق نبات البسلة خارجة من الثغور. تحمل الأكياس الجرثومية البيضاء فرديا فى نهاية أفرع الحامل الجرثومى. تنبت الأكياس الجرثومية إنباتا مباشرا بتكوين أنابيب إنبات، يمكنها إحداث العدوى خلال ثغور النبات

العائل.

لوحظ تكوين الجراثيم الجنسية المعروفة باسم الجراثيم البيضية فى أنسجة الجدار الثمرى الداخلى، وعند نضج القرون تبقى الجراثيم البيضية على البذور الناضجة. عند إنبات البذور تحدث عدوى البادرات من الجراثيم البيضية المحمولة على البذور، وعلى هذه النباتات يتكون الجيل الأول من الأكياس الجرثومية والجراثيم. تحدث العدوى لنباتات البسلة الأخرى من الأكياس الجرثومية، ومنها تتكون الأجيال التالية من الأكياس الجرثومية.

المقاومة

١- عدم زراعة تقاوى من محصول سبق ظهور المرض به.

٢- الرش عند بدء ظهور المرض أو إعتباراً من أواخر يناير بمبيد دياثين م - ٤٥ المضاف إليه الكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٪ لكل منهما كعلاج مشترك ضد البياض الزغبى والبياض الدقيقى ويكرر الرش كل ١٠ - ١٥ يوم.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٨ ويعتبر من أمراض البسلة الهامة فى مصر، إلا أن الأضرار الناتجة عنه قليلة فى معظم الأحوال.

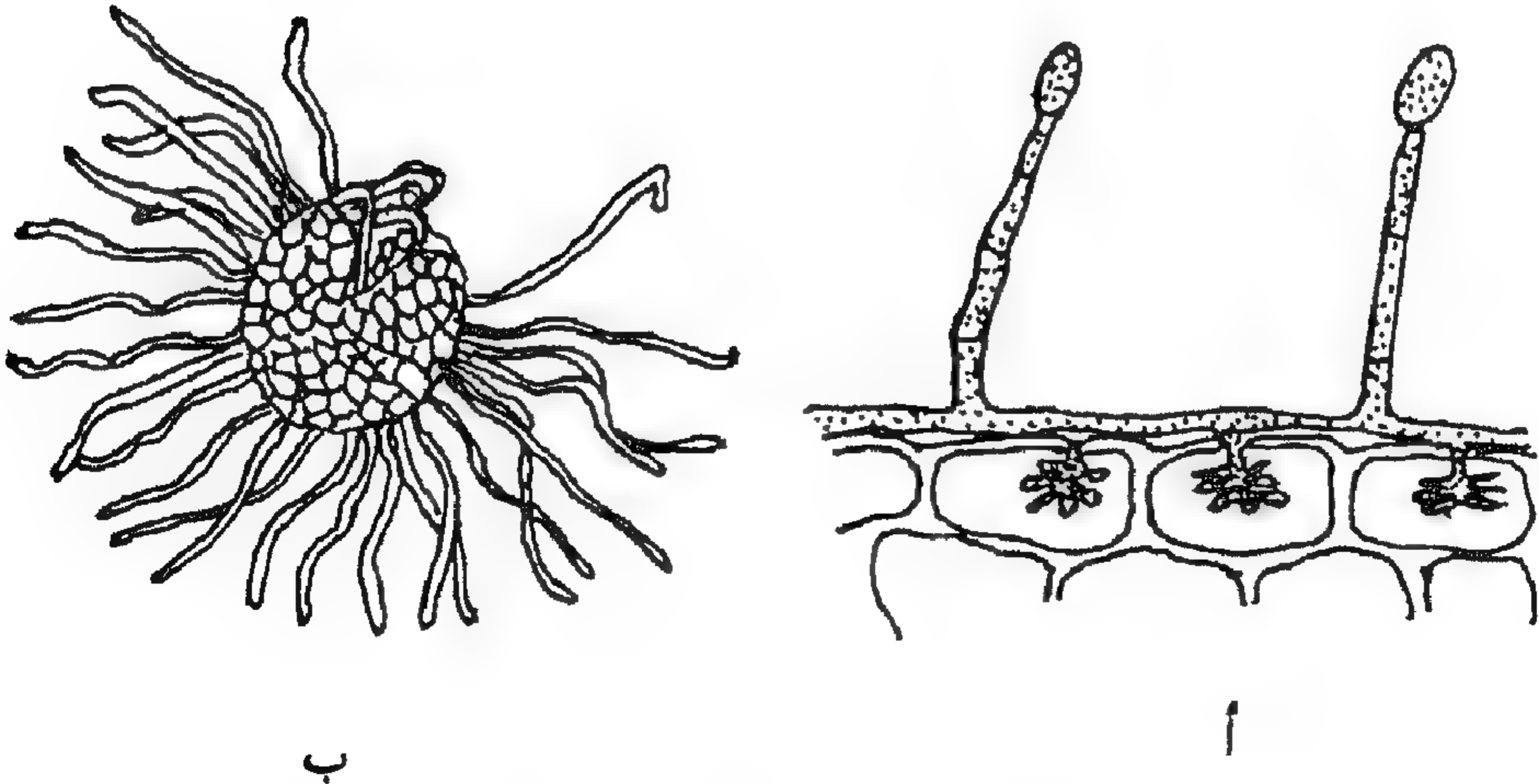
الأعراض: تتميز أعراض هذا المرض بوجود بقع دقيقة بيضاء رمادية اللون على الأجزاء الخضرية للنبات ويغلب وجودها على السطوح العليا للأوراق بتقدم الإصابة تتحد هذه البقع حتى تغم الجزء المصاب مسببة ذبوله ثم موته. النباتات التى تصاب وهى صغيرة تبقى متقزمة. ويعتقد أن ذلك يرجع إلى زيادة النتح، فالمعروف أن الأوراق المصابة بالفطر تنتج أكثر من الأوراق السليمة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى إريسيفى بوليگونى *Erysiphe polygoni* الذى يصيب كثير من النباتات البقولية مثل بسلة الزهور والبقول والبرسيم والفاصوليا والمحبة

كما يصيب نباتات أخرى مثل اللفت والكرنب والقرنبيط، يعرف للفطر عدة سلالات تختص كل منها بنباتات معينة.

دورة المرض: تحدث الإصابة في أول الموسم من جراثيم الفطر الكونيدية أو الأسكية التي كانت ساكنة على بقايا النباتات والتي تنتشر بالهواء. تنبت الجراثيم في الظروف الملائمة مرسلات أنبوبة إنبات تنتفخ نهاياتها مكونة أداة التصاق *appressorium* تساعد في تثبيت أنبوبة الإنبات على بشرة النبات، وتخرج منها هيفا دقيقة تخترق جدار البشرة ثم ينتفخ طرفها داخل الخلية مكونا مفاص *haustorium*، وأحيانا يستمر إختراق الفطر حتى يصل إلى خلية من خلايا النسيج الوسطى حيث يكون المفاص. ينمو الفطر في نفس الوقت سطحيًا، ومن الميسيليوم السطحي يرسل الفطر مفاصات مختلفة، ثم يكون رأسيا إلى أعلى الحوامل الكونيدية الطويلة المقسمة والغير متفرعة والتي تحمل في نهاية كل منها جرثومة كونيدية واحدة بيضاوية شفافة، كلما إنتشرت حل محلها جرثومة أخرى (شكل ٤٤ أ). وينتج المظهر الدقيقى للمرض عن ميسيليوم الفطر السطحي وجراثيمه الكونيدية.

في نهاية الموسم تتكون الأجسام الثمرية السوداء على الميسيليوم السطحي. الأجسام الثمرية كروية تمتاز بوجود زوائد بسيطة على جدرها الخارجية (شكل ٤٤ ب) وكذلك باحتوائها على عدة أكياس أسكية يتراوح عددها من ٢ إلى ٨.



(شكل ٤٤): البياض الدقيقى فى البسلة

أ - الهيفات السطحية للفطر *Erysiphe polygoni* مرسلات مفاصات فى بشرة نبات البسلة وحوامل كونيدية للخارج.
ب - الجسم الثمرى الأسكى للفطر.

قد ينمو الفطر فى الجدار الثمرى لقرن البسلة ويمتد للداخل مصيبا البذور ويؤدى ذلك إلى التصاق البذور بجدار الثمرة من الداخل.

ينمو الفطر على درجات حرارة تتراوح ما بين ١٥ إلى ٢٨ م° وأحسن درجات لإنبات الجراثيم هى ٢٠ إلى ٢٤ م°. تنبت الجراثيم فى جو جاف نسبيا وبدون وجود الماء ويعتقد أن ذلك يرجع إلى إحتواء الجراثيم على نسبة عالية من الماء.

يلاحظ إنتشار المرض درجة حرارة ٢٠ م° مع جو جاف نسبيا.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض وبراعى أن يكون الإنتخاب لسلاسل الفطر المختلفة التى تصيب المحصول، وقد إستخدم فى أمريكا الصنف ستراتاجم Stratagem كمصدر لصفة المقاومة التى يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية مع سيادة صفة القابلية للإصابة.

٢- جمع وحرق بقايا النباتات المصابة.

٣- بمجرد ظهور أعراض المرض تغفر النباتات بالكبريت الزهر بمعدل ٨ - ١٢ كيلو للفدان أو ترش بالكبريت الميكرونى بنسبة ٢٥٪ أو بالكاراتين بنسبة ١ فى الألف أو بالكاليكسين ٧٥٪ بمعدل ٤٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء ويكرر الرش بعد ١٠ - ١٥ يوم، ويمكن إستخدام الدياثين م - ٤٥ مخلوطا مع الكبريت الميكرونى بنسبة ٢٥٪ لكل منهما كعلاج مشترك للبياض الدقيقى والبياض الزغيبى.

الصدأ

الصدأ من الأمراض القليلة الانتشار في مصر. ويتسبب هذا المرض عن نوعين من الفطر *Uromyces*. وكلاهما يمكن أن يصيب البسلة وبسلة الزهور والبقول.

الفطر الأول *U. fabae* فابي الذي يصيب الفول في مصر ويسبب صدأ البسلة في الولايات المتحدة الأمريكية إلا أنه لم يذكر على البسلة في مصر.

والفطر الثاني *U. pisi* بيزي الذي يصيب البسلة في كثير من البلاد الأوروبية، وقد سجل على البسلة في مصر سنة ١٩٥٨. ويختلف هذا الفطر عن الأول في أنه ثنائي العائل فيظهر على البسلة الطورين اليوریدی والتلیتی في حين يوجد الطورين البكنی والأسیدی على أنواع من نبات الإيفوربيا *Euphorbia spp.* ويعتقد أن إنتشار الطفيل يرتبط بطول النهار فيزداد مع زيادة طول النهار.

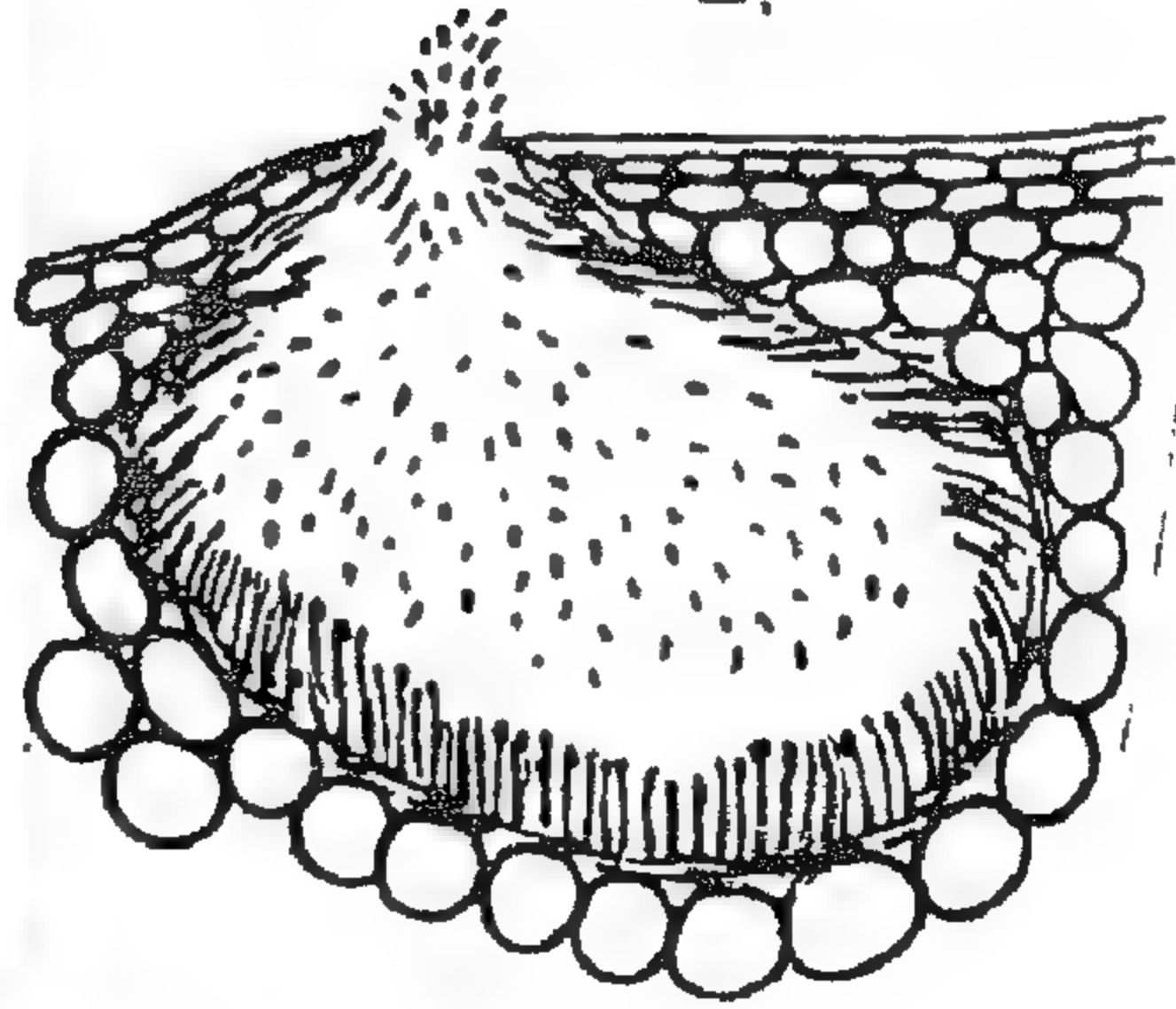
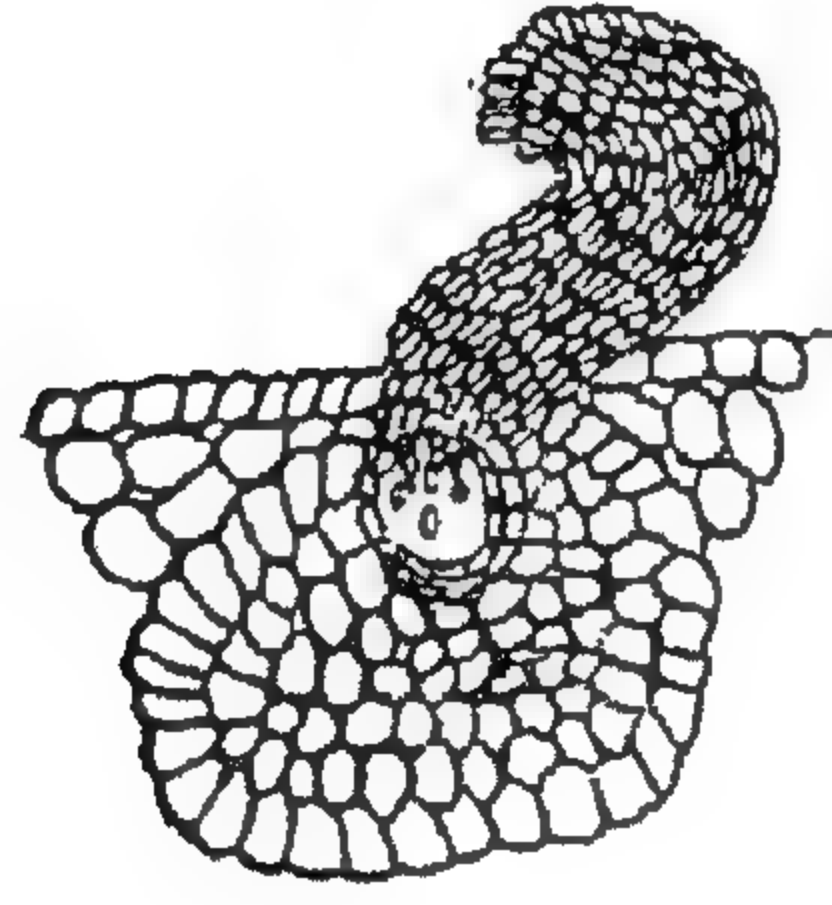
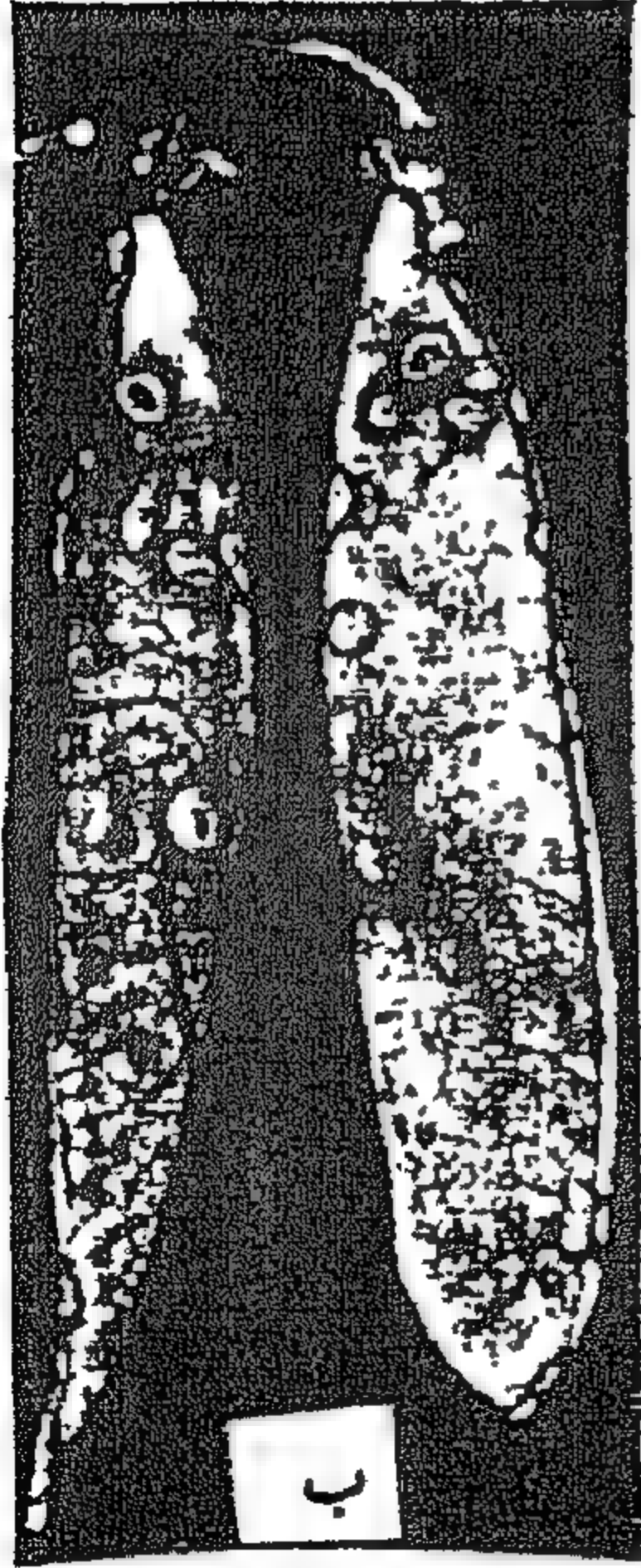
المقاومة: كما في صدأ الفاصوليا (ص ١١٣)، ويفيد في ذلك زراعة الأصناف المبكرة النضج.

لفحة الأسكوكتا

Ascochyta Blight

مرض الأسكوكتا مرض واسع الانتشار في معظم بلاد العالم التي تزرع البسلة. وقد وصف المسبب المرضي لأول مرة في فرنسا سنة ١٨٣٠، كما شاهده المؤلف لأول مرة بمصر سنة ١٩٦٥ بزراعات بسلة بمديرية التحرير زرعت بتقاوى مستوردة، ويوجد المرض بالعراق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على كافة أجزاء النبات وفي مختلف الأعمار، فتظهر على الوريقات والأذينات بقع دائرية في حلقات ذات حواف بنية تميل للبنفسجي، تليها للداخل حلقات بنية ثم تلون رمادي محمر في مركز البقعة. قد تظهر في مركز البقع، تحت ظروف الرطوبة المرتفعة، أوعية بكنيدية دقيقة بنية داكنة اللون. بقع السيقان وأعناق الأوراق تشبه بقع أنصال الأوراق إلا أنها تكون متطاولة، وكثيرا ما تتكون على عقد الساق مما يسهل كسر الأفرع عندها. قد تظهر البقع على قاعدة الساق في البادرات محدثة عفن القدم. القرون المصابة تكون



(شكل ٤٥): لفحة الاسكوكيتا على البسلة

أ- اعراض على الأوراق ب- اعراض على القرون

ج- الأوعية البكتيرية للفطر المسبب وخروج الجراثيم

أصفر حجما وأقل محصولا وتتكون عليها البقع المتزاحمة غالبا، والبقع مستديرة منخفضة وحوافها مرتفعة بنية داكنة. قد تمتد البقع خلال الجذر الثمرية وتصل إلى البذور. نادرا ما يصاب الجذر الرتدى ويظهر عليه بثرات. الاصابات الشديدة تؤدي إلى تقزم النباتات وقلة محصولها.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر *Ascochyta pisi* وهو من الفطريات الناقصة التابعة للرتبة سفيروسيدات Sphaeropsidales. يتكاثر فطر الأسكوكيتا بتكوين جراثيم بكنيدية بيضاوية، ذات خليتين، وتتكون داخل أوعية بكنيدية كروية تتكون داخلها في أنسجة العائل، وتفتح كل منها للخارج بفوهة قصيرة يخرج منها الجراثيم البكنيدية في تجمعات كثيفة لزجة (شكل ٤٥). عند إصابة القرون قد تحدث العدوى للبذور بإختراق هيفات الفطر لقصرة البذرة. يحمل المسبب المرضى داخلها على البذور وعلى بقايا النباتات المصابة.

تشتد الإصابة في الجو الرطب وخاصة عقب سقوط الأمطار وفي حرارة تتراوح ما بين ١٥ إلى ٢٥ م.

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية ثلاثية بالنسبة للبسلة.
- ٢- إنتقاء التقاوى من محصول لم يسبق إصابته بالمرض، ولهذا فيستحسن تنمية البسلة لإنتاج التقاوى في مناطق جافة غير ممطرة في موسم النمو.
- ٣- معاملة البذور بمبيد بنليت ت بمعدل جرام مبيد / كيلو جرام تقاوى.
- ٤- رش النباتات في موسم الإصابة أو عند ظهور أول أعراض المرض باستخدام داونيل ٧٥٪ أو ترايملتوكس فورت أو دياثين م - ٤٥ بمعدل ٢٥٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ١٪.
- ٥- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها.

ذبول البسلة

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩١٨ بأمریکا.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض بالتفاف الأذينات والوريقات إلى أسفل، وقد تنتفخ العقد السفلى من الساق قليلا ويصبح النبات المصاب باهت اللون أوراقه مصفرة، وتقل سرعة النمو حتى تقف تماما وترتخي، وتذبل الأوراق مبتدئة من الأوراق السفلى إلى أعلى. ويحدث المرض في أى طور من أطوار نمو النبات وتظهر في المزرعة بشكل يقع متناثرة تختلف مساحاتها حسب مساحة الأرض المصابة.

بعمل شق طولى في محور النبات يظهر تلون أصفر فاتح إلى برتقالي محمر في أوعية الجزء العلوى من الجذر الوندى ممتدة لأعلى فتشمل عدة سلاميات من الساق.

المسبب: يتسبب المرض عن أحد سلالات الفطر الناقص فيوزاريوم اكسيسبورم بيزى *Fusarium oxysporum f.pisi* الذى يعيش فى التربة، ويدخل إلى نبات البسلة خلال الجذور الدقيقة للنباتات، ويمر الفطر خلوبا وداخليا حتى يصل إلى أوعية الخشب ويستمر فى الأوعية حتى يضعف النبات فيمر الفطر ثانية خلال القشرة ثم يتجرثم ثانية على السطح الخارجى.

ينمو الفطر جيدا على حرارة ٢٦ إلى ٣٠م ولكن يلائم حدوث المرض درجات حرارة أقل من ذلك تتراوح ما بين ١٨ إلى ٢٢م. فى تجارب عدوى صناعية مستخدما تربة معقمة ومعدية بالفطر المسبب للمرض، وجد أن الحرارة الملائمة لإحداث العدوى هى نفس الحرارة الملائمة لنمو الفطر، ومن ذلك أعتقد أن هناك عوامل تضاد بيولوجى تحدث على درجات الحرارة العالية الملائمة لنمو الفطر تجعل تلك الحرارة غير ملائمة لحدوث العدوى فى الطبيعة، وقد وجد فى الطبيعة أنه بارتفاع الحرارة إلى ٢٢م أو أكثر يحدث عفن لمنطقة القشرة ويظهر ذلك واضحا على ٢٨م.

ظروف العدوى: هذا وقد وجد أن رطوبة التربة المرتفعة تساعد على ظهور الأعراض المرضية بينما الجفاف يساعد على سرعة موت النباتات المصابة. كما يزداد انتشار المرض فى التربة الخفيفة. وقد ينتقل المرض بالبذور ولو أن ذلك نادر الحدوث ولكنه ينتقل عادة بالتربة الملاصقة

للبدور وكذلك بالحيوانات والإنسان والماء الجارى.

المقاومة

١- زراعة وتربية النباتات المقاومة وقد وجد أنه يتحكم فى مقاومة النباتات زوج واحد من الجينات وأن المقاومة تسود سيادة تامة على القابلية للإصابة، وفى إختبارات أجريت بنيوزيلندة وجد أن الأصناف إنجلش وندر English Wonder وأبيكيور Epicure مقاومة بينما الأصناف لتل مارفل Little Marvel وفيكتوريا Victroia قابلة للإصابة.

٢- إتباع دورة زراعية لايزرع فيها البسلة إلا كل ٤ إلى ٥ سنوات.

٤- معاملة البدور كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص ١٠٧).

التبرقش

تبرقش البسلة من الأمراض العامة الانتشار فى معظم أنحاء العالم حيث تزرع البسلة وقد عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٢٢ بكندا، ويوجد المرض بمصر.

يتسبب هذا المرض عن سلالات مختلفة من فيروس البسلة من أهمها فيروس البسلة رقم ١ ، Pea virus 1 وفيروس البسلة رقم ٣ ، Pea virus 3 ، وكلاهما يمكنه إصابة الفول أيضا.

يتفق الفيروسان فى أنهما يحدثان تبرقشا للوريقات والاذينات مع ترويق فى لون العروق (شكل ٤٦). وشدة الإصابة تسبب تقزم النباتات وقلة المحصول الناج، ولكن يميز الفيروس الأول أنه ينبه تكوين نموات صغيرة زائدة على السطح السفلى للوريقات ولذلك يسمى التبرقش الناجج Enation mosaic.

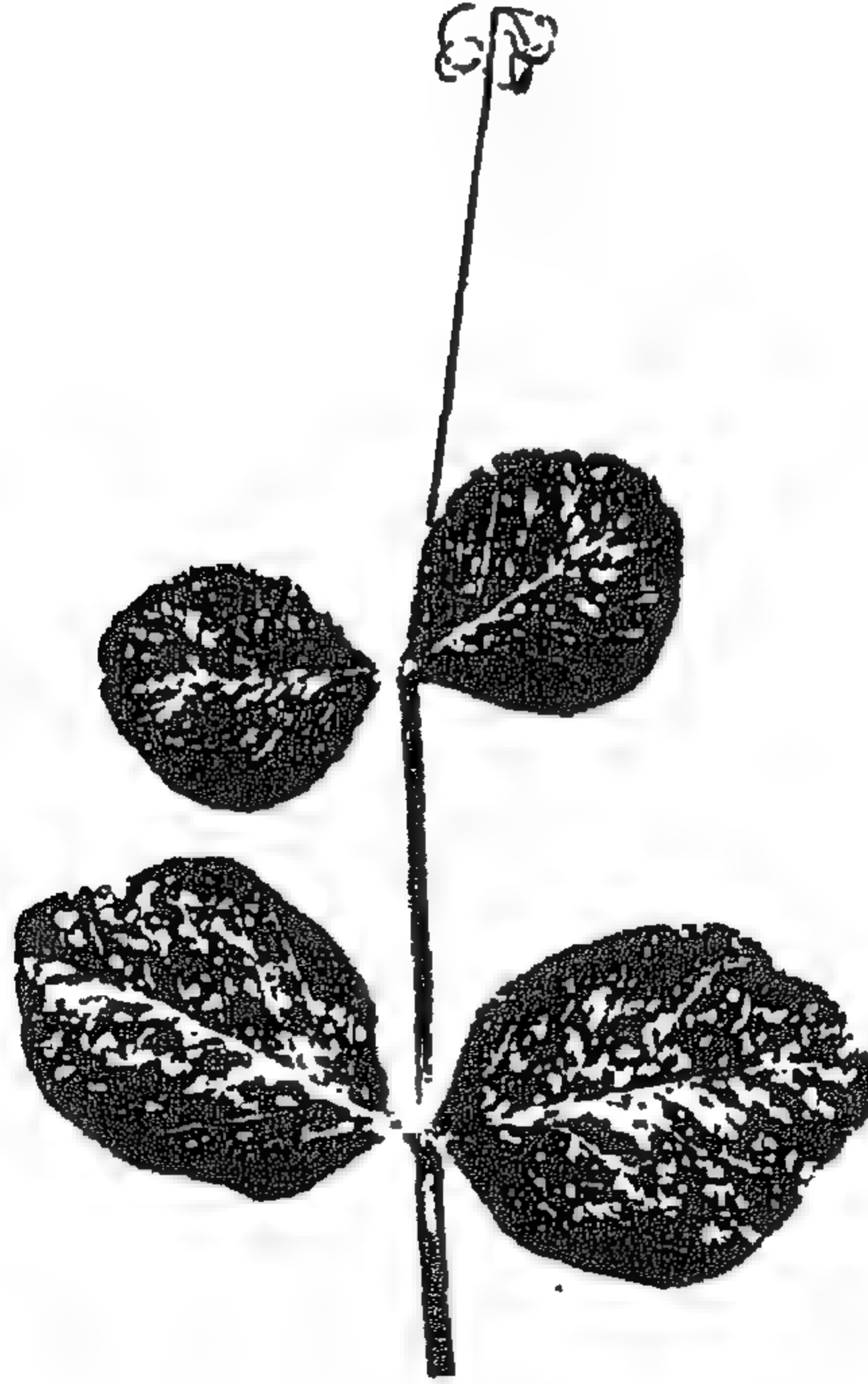
ينتقل الفيروس بواسطة أنواع من حشرة المن منها من البسلة *Macrosiphum pisi* ومن الفول *Aphis fabae* ومن الخوخ *Myzus persicae*، ويحتاج الفيروس الأول إلى فترة حضانة داخل جسم الحشرة، فلا ينتقل المرض إلا بعد مرور ١٢ إلى ٣٠ ساعة من تغذيته على العصير المصاب وتظهر أعراض المرض على النبات فى ظرف ١٠ إلى ١٣ يوم من حدوث العدوى. أما الفيروس الثانى فلا يحتاج إلى فترة حضانة فى جسم الحشرة بل تصبح الحشرة ناقلة للفيروس بمجرد تغذيتها على النبات المصاب وتظهر أعراض المرض على النبات فى ظرف ٦ إلى ١٠ أيام

من العدوى.

ينتقل الفيروس أيضا ميكانيكيا ولكنه يحتاج لحدوث خدش.

المقاومة

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة ومن الأصناف التي وجدت مقاومة في نيوزيلندا الصنفين ليتل مارفل Little Marvel وإنجلش وندر English Wonder.
- ٢- زراعة البسلة بعيدا عن النباتات القابلة للإصابة مثل الفول والجلاديولس.
- ٣- تنقية حشائش العائلة البقولية المحتمل إصابتها بالفيروس.
- ٤- مقاومة الحشرات الناقلة.



(شكل ٤٦): أعراض التبرقش على ورقة بسلة

بقعة الأراضي المنخفضة

Marsh Spot

لا تظهر أعراض ظاهرة لهذا المرض على النباتات المصابة ولكن تشاهد الأعراض على البذور بعد نزع قصرتها وفرد فلقتيها عن بعضهما فيشاهد على السطح الداخلى للفلقتان بقعة أو أكثر. عند بدء ظهور المرض تكون البقعة مائية ثم تأخذ اللون الرمادى ثم تصبح قرنفلية ثم بنى محمر فأسود وقد يهبط سطح الفلقة باشتداد الإصابة. أحيانا تصاب قمة الريشة قيتغير لونها. إصابة الفلقات لا تمنع إنبات البذرة ولكن إصابة الريشة تضر بالإنبات. قد تظهر الإصابة فى بعض قرون النبات دون البعض الآخر كما قد تظهر فى كل بذور القرن وقد تظهر فى بعض البذور دون البعض الآخر.

يتسبب هذا المرض عن نقص المنجنيز الذائب فى التربة، ويساعد على ذلك إرتفاع رقم pH التربة ويكثر ظهور المرض على درجة ٧pH أو أكثر كما يزداد المرض فى التربة الرديئة الصرف والتربة الثقيلة، كما لوحظ أن زيادة التسميد الآزوتى تزيد من المرض وزيادة التسميد البوتاسى وقلة التسميد الآزوتى تقلل من المرض.

المقاومة

- ١- رش النباتات بمحلول كبريتات المنجنيز بنسبة ٠,٢٥ - ١ ٪ ثلاثة مرات، الأولى عند بدء الإزهار والثانية عند تمام الإزهار والثالثة عندما تبلغ القرون نصف حجمها.
- ٢- التسميد البوتاسى الزائد.
- ٣- خفض قلوية التربة عن طريق التسميد وإضافة الكبريت.

رابعاً: أمراض الفول

عرفت زراعة الفول *Vicia Faba* broadbean في مصر منذ أمد بعيد، ويظن أن موطنه الأصلي شمال أفريقيا. وزراعته منتشرة في إنجلترا وكندا والولايات المتحدة الأمريكية وغيرها. وتزرع هذا المحصول من أجل البذور الجافة وكذلك من أجل قروته الخضراء، ويناسبه الجو الذي يناسب البسلة. تجود زراعة الفول في الأراضي الصفراء الثقيلة بصفة خاصة. وتزرع البذرة من أواخر أكتوبر إلى أوائل ديسمبر، كما يعتبر الفول أيضاً من محاصيل الحقل، وتعتبر مصر الدولة الثالثة من دول العالم الرئيسية المنتجة لمحصول الفول وفقاً للجدارة الإنتاجية بعد ألمانيا الغربية وبريطانيا.

وأهم الأمراض التي تصيب الفول هي الصدأ والتبقع البني والهالوك.

الذبول الطرى وعفن الجذور

يسبب الذبول الطرى في الفول عن فطريات مختلفة منها في مصر الفطريات فيوزاريوم *Fusarium spp.* وريزوكتونيا *Rhizoctonia solani* وسفالوسبوريم *Acremonium* وسيليندروكاربون *Cylindrocarpon didymum*. وتظهر أعراض الإصابة في تلون الجذير بلون بني داكن إلى أسود، ثم تعفنه وتقزمه. يبدأ التلون عادة من القمة النامية ويصحب ذلك إصفرار الأوراق وإسوداد قاعدة الساق. كما ثبت أن أحد سلالات البكتريا إروينيا *Erwinia carotovora* تسبب تعفن في البذور، والبذور التي تنجو وتنبت تعطى جذيرات صغيرة مشوهة.

ويمكن للفطريات فيوزاريوم *Fusarium spp.* وريزوكتونيا *Rhizoctonia solani* إصابة النباتات في أطوار متقدمة في النمو، ويساعد على ظهور الإصابة نمو النباتات تحت ظروف بيئية غير ملائمة لنموه. فيؤدي ذلك إلى إصفرار وذبول النباتات، كما يحدث عفن جاف للجذور في حالة فطريات الفيوزاريوم. وتحدث تقرحات بنية أو سوداء في المنطقة ما بين الجذر والساق في حالة الريزوكتونيا وتمتد الإصابة إلى أسفل محدثة عفن للجذور.

المقاومة

١- لمقاومة الذبول الطرى تتبع الطرق المتبعة لمقاومة الذبول الطرى فى الفاصوليا (ص ١٠٧ - ١٠٨).

٢- لمقاومة الأطوار المتقدمة فى عفن الجذور يراعى تنمية النباتات فى أحسن الظروف ملائمة للنمو.

البياض الزغبى

البياض الزغبى فى الفول من الأمراض القليلة الإنتشار فى مصر وليس له تأثير واضح على المحصول. يشاهد المرض فى المناطق الشمالية من الدلتا خلال شهر فبراير فى المواسم ذات الشتاء الدافئ الرطب.

الأعراض: تظهر أعراض المرض بشكل بقع صفراء تتحول إلى بنية على السطوح العليا للأوراق يقابلها على السطوح السفلى نمو زغبى رمادى اللون.

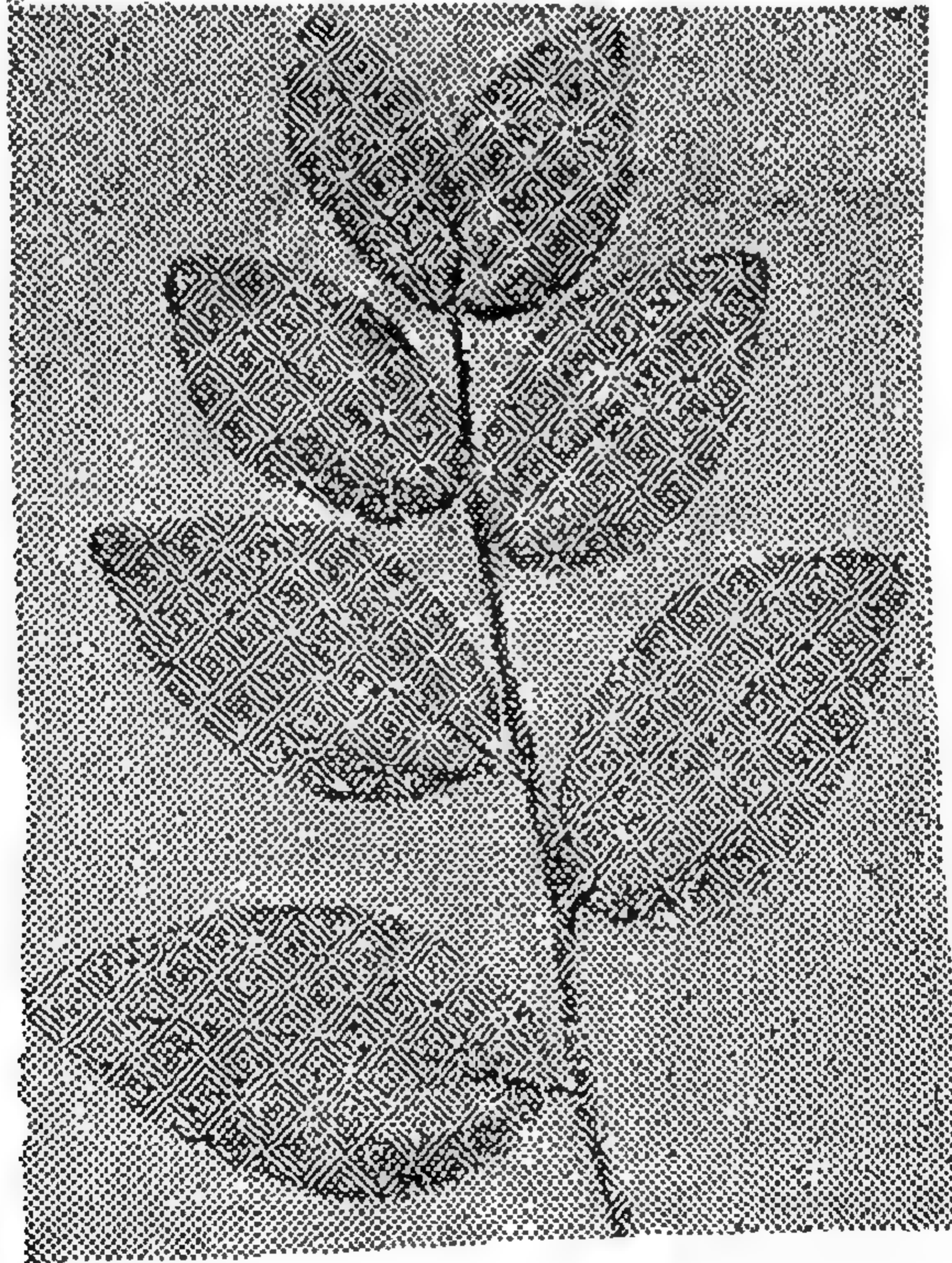
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى برونوسبورا فيشى *Peronospora viciae* الذى يمتاز بحوامله الجرثومية الثنائية التفريع وذات النهايات المدببة المدلاة. تخرج الحوامل الجرثومية من الثغور وتحمل فى نهايتها الأكياس الجرثومية. ينمو ميسيليوم الفطر بين الخلايا مرسلات بمصاصات متفرعة داخل الخلايا. يتكاثر الفطر جنسيا بتكوين الجراثيم البيضاء oospores داخل أنسجة العائل.

المقاومة: لعدم أهمية هذا المرض فى مصر لايهتم بمقاومته ولكن يمكن مقاومة المرض، فى حالة ظهوره بنسبة عالية، باستخدام أحد مركبات الدايشين بنسبة ٢٥ ٪ أو اكسى كلورور النحاس بنسبة ٣٣,٠ ٪.

الصدأ

سجل هذا المرض في مصر سنة ١٩٢٠ وهو منتشر حالياً في جميع مناطق مصر، ولكن لا يتسبب عنه أضرار كثيرة في مصر العليا، في حين أنه يعتبر من الأمراض الخطيرة في مصر الوسطى والدلتا حيث يتسبب في خسائر تتراوح ما بين ٢٠ إلى ٥٠٪ من المحصول. ويختلف هذا الصدأ في شدته اختلافاً كبيراً من موسم إلى آخر ويكاد يقضى على المحصول في السنين التي يشتد فيها بحالة وبائية.

الأعراض: يبدأ ظهور هذا المرض في مصر عادة في أواخر شهر يناير ثم تزداد الإصابة به بعد ذلك وتكون على أشدها في فبراير ومارس. وأول أعراض الإصابة في مصر ظهور بقع مبيضة اللون لاتلبث أن تنفجر مظهرة البثرات اليوريدية (شكل ٤٧). والبثرات صغيرة الحجم بنية اللون مستديرة نوعاً، تظهر أولاً على سطح الأوراق ثم تظهر بعد ذلك على أعناق الأوراق وعلى السيقان والثمار وغالباً ما تحاط البثرات بهالة صفراء اللون. في نهاية الموسم تظهر البثرات التيليتيه



(شكل ٤٧): ورقة فول مصابة بالصدأ في الطور اليوريدى

ذات اللون البنى المسود والتي يغلب وجودها على السيقان. شدة الإصابة تؤدي إلى تساقط الأوراق وتقزم النباتات وقلة المحصول.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر البازيدى الوحيد المسكن يورومييس فابى *Uromyces fabae* الذى يمكنه أن يصيب البسلة وبسلة الزهور، ولكن لم يشاهد لهذا الفطر فى مصر سوى الطورين اليوريدى والتيليتى، أما الأطوار الأخرى فقد شوهدت فى جهات أخرى من العالم. والجراثيم اليوريدية كروية إلى بيضاوية ذات أشواك دقيقة ولها ٣ إلى ٤ ثقوب إنبات. تتطير الجراثيم اليوريدية بعد تكوينها، وتسقطها على نبات الفول تعيد الإصابة مكونة جيل ثانى من البثرات اليوريدية وتتكرر تلك العملية حتى قرب نهاية موسم النمو حيث تتكون البثرات التليبية. الجرثومة التليبية معنقة تتكون من خلية واحدة بيضية ذات قمة مستديرة أو مسطحة وجدرها ناعمة غليظة وخاصة عند القمة.

الأوعية البكنية والأسيدية التى لم تشاهد فى مصر تتكون على الأجزاء الخضرية من النبات. وتظهر هذه الأوعية بشكل بقع صفراء منفردة أو فى مجاميع مستديرة أو بيضاوية. وفى مصر، حيث لا تتكون تلك الأوعية، يعتقد أن الجراثيم اليوريدية تعيش المدة ما بين المحصولين على بقايا النباتات أو على الحشائش البقولية القابلة للإصابة، ثم تعيد العدوى فى الموسم التالى، كما أنه من المحتمل حدوث العدوى بالجراثيم اليوريدية التى تحملها الرياح من بلدان أخرى.

ظروف العدوى: يتوقف إنتشار المرض على عدة عوامل قد تعمل مجتمعة أو على إنفراد، وأهم هذه العوامل هى الرطوبة والحرارة. فالرطوبة الأرضية المرتفعة تلائم ظهور المرض فقد لاحظ بانتانيللى Pantanelli سنة ١٩٢١، أن العدوى إشتدت فى الحالات التى أمتص فيها النبات مقداراً كبيراً من الماء، كما لاحظ أيضاً أن زيادة تركيز المحلول الغذائى تقلل من قابلية النبات للعدوى. ومن الملاحظات المألوفة إشتداد المرض على النباتات المجاورة للقنوات وغيرها من المجارى المائية، كما لوحظ أن الرى أثناء تكوين القرون ساعد على إحداث المرض، والظاهر أن للرطوبة الأرضية زيادة عن تأثيرها على كمية الماء بالخلايا تأثير آخر على الرطوبة الجوية، والرطوبة الجوية المرتفعة تنشط إنبات الجراثيم، بينما إنتفاخ الخلايا بالماء يسهل دخول الأنبوبة الجرثومية. بالنسبة لدرجة الحرارة، فقد وجد أن أحسن الدرجات الحرارية لإنتاج الجراثيم اليوريدية تتراوح ما بين ١٤ - ٢٤ م° وأحسن درجات إنباتها هى ١٦ - ٢٢ م° وأفضل الدرجات الحرارية لحدوث العدوى هى ٢٠ م°. هذا ومن المعتقد أن الإصابات الشديدة تكون مصحوبة بنقص فى البوتاسيوم.

المقاومة

- ١- زراعة وتربية الأصناف المقاومة.
- ٢- تجنب الزراعة الكثيفة وتفضل الزراعة على خطوط.
- ٣- التبكير فى الزراعة حيث أن الزراعات المتأخرة أكثر عرضة للإصابة من الزراعات المبكرة.
- ٤- التسميد البوناسى الجيد.
- ٥- عدم الري فى آخر الموسم أى بعد الري التى تعقب السدة الشتوية، وذلك فى المناطق الشمالية المعرضة للإصابات الشديدة.
- ٦- الرش ابتداءً من منتصف يناير فى المناطق المعرضة للإصابة بالمبيد ديالين م -٤٥
٨٠٪ أو رونيلا ٥٠٪ بمعدل ٢٥٪ مع إضافة مادة لاصقة مثل ترايتون بمعدل ٥٠ سم/١٠٠ لتر، ويكرر الرش ثلاث مرات بين كل مرة إسبوعين.

التبقع البنى

Chocolate Spot

هذا المرض واسع الانتشار فى العالم، ويعتبر فى مصر من أخطر أمراض الفول، وتشتد الإصابة به فى شمال الدلتا. وقد اكتشف هذا المرض لأول مرة باجلترا سنة ١٨٤٩ وقد عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٣ ولكنه نسب خطأ إلى البكتريا باسيلس لاثيرى *Bacillus lathyri*.

الأعراض: يبدأ ظهور المرض فى مصر فى حوالى منتصف شهر ديسمبر ويشتد خلال أشهر يناير وفبراير، ويظهر المرض أولاً على الأوراق السفلى بشكل بقع بنية محمرة اللون مختلفة الشكل على سطحى الأوراق ولكن يغلب وجودها على الأسطح العليا. وتظهر البقع أيضاً على أعناق الأوراق وكذلك على السيقان بشكل خطوط طولية بنية ذات حواف حمراء، وأحياناً تمتد الإصابة إلى الثمار فيظهر عليها بقع بنية تمتد خلال جذر الثمار إلى القصرة والبذرة، وكثيراً ما تمتد الإصابة وخاصة مع نزول الأمطار فتقابل البقع وتتساقط الأوراق. وفى الحالات الشديدة

جداً تسود الأزهار والثمار الحديثة العقد، ثم يسود النبات كله ويموت. ويعتقد بأن اللون المميز للإصابة يرجع إلى أن الفطر المسبب يحول مادة التيروسين tyrosin الموجودة بخلايا النباتات إلى مادة الميلانين melanin ذات اللون البنى (شكل ٤٨).

المسبب: يتسبب هذا المرض في مصر عن الفطر الناقص بوترايتس فابى *Botrytis fabae* الذى عرف في مصر منذ سنة ١٩٣٣، يمتاز هذا الفطر بحوامله الكونيدية المتفرعة قرب الطرف بأفرع عديدة وقصيرة تتفرع بالتالى وتنتفخ قليلا في الطرف، ومن هذه الإنتفاخات تتكون ذنبيات sterigmata تحمل في أطرافها الجراثيم الكونيدية الكروية الشفافة والغير مقسمة. بعد تكوين مجموعة من التفرعات ونضج الجراثيم تذهل التفرعات القصيرة وينمو الحامل الرئيسى ثانية مكونا مجموعة ثانية من التفرعات الطرفية وهكذا.

دورة المرض: تحدث الإصابة عندما تسقط الجراثيم الكونيدية للفطر على سطح النبات فتنبت وتخرق بشرة النبات في أى منطقة منها، ثم يتفرع ميسليوم الفطر داخل أنسجة النبات فتموت الخلايا وتتلون منطقة الإصابة باللون البنى المحمر، وعلى هذه البقع تتكون الحوامل والجراثيم



(شكل ٤٨): أعراض البقع البنى على نبات الفول

الكونيدية التى يحملها الهواء إلى نباتات أخرى أو إلى أجزاء أخرى من النبات مجددة الإصابة.
بمضى الفطر فترات السكون بتكوينه لأجسام حجرية صلبة سوداء اللون صغيرة الحجم
قطرها حوالى ١ مم، والأجسام الحجرية تنبت فى أول الموسم مكونة لخيوط فطرية وجراثيم
كونيدية.

ظروف العدوى: العوامل الجوية والبيئية تؤثر كثيرا على إنتشار هذا المرض فالرطوبة الجوية
المرتفعة تساعد على إنتشار المرض كما أن الماء الحر ضرورى لحدوث العدوى، وجفاف الجو
يساعد على إيقاف إنتشار المرض. حرارة الجو ذات تأثير فعال فى إنتشار المرض وأحسن درجات
الحرارة ملائمة للمرض تتراوح ما بين ١٥ إلى ٢٠ م . ففى ٢٠ م تحدث عدوى شديدة فى مدة
٨ إلى ١٢ ساعة فى حين أنه على درجة ٥ م لا تحدث مثل هذه العدوى إلا بعد مرور ٣-٤
أيام. ويعتقد أن عوامل التربة التى تؤدى إلى أضعاف النبات تؤدى أيضا إلى إنتشار المرض، ومن
هذه العوامل ملوحة أو قلوية التربة وارتفاع مستوى الماء الأرضى وسوء الصرف ونقص البوتاسيوم
والفسفور.

المقاومة

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- جمع وحرق بقايا النباتات للتخلص من مصدر العدوى الموجود بها.
- ٣- التأخير فى الزراعة فى شمال الدلتا حتى الأسبوع الأول من شهر نوفمبر.
- ٤- عدم زراعة الفول فى أرض ملوثة إلا بعد مرور ٣-٤ سنوات من الزراعة السابقة.
- ٥- علاج ضعف التربة والتسميد الكافى لتقوية النباتات وقد ثبت أن التسميد البوتاسى
يزيد من درجة مقاومة النبات للمرض.
- ٦- رش الفول كما فى معاملات الصدا ولكن يبدأ الرش للوقاية بإعتباراً من منتصف
شهر ديسمبر (ص ١٤٤).

تبقع الأوراق

ينتج تبقع أوراق الفول عن فطريات مختلفة من أهمها الفطرين أسكوكيتا فابي *Ascochyta fabae* المنتشر بالعراق وسركوسبورا فابي *Cercospora fabae*، والإصابة بهما تحدث متأخرة في الربيع وأوائل الصيف وتكون الإصابة عادة محددة في الأوراق السفلى القريبة من سطح الأرض. البقع الناتجة تكون بنية اللون محاطة بهالة سوداء، وتتميز بقع الفطر سركوسبورا *Cercospora* بكبر حجمها ودكانه لونها وظهورها بشكل حلقات متداخلة أما بقع الفطر أسكوكيتا *Ascochyta* فأنها تمتاز بوجود نقط سوداء في مركزها، هي الأوعية البكنيدية.

المقاومة: كما في معاملات الصدا (ص ١٤٤).

التبرقش الحقيقي

True Mosaic

يعرف هذا المرض في مصر وأستراليا وإنجلترا وألمانيا وبعض دول شمال إفريقيا.

الأعراض: تظهر أعراض التبرقش الحقيقي على وريقات الفول بشكل تبرقش أصفر وأخضر مصحوبة بتجمعات نتيجة لزيادة نمو المناطق الخضراء عن المناطق الصفراء.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس التبرقش الحقيقي للفول B.B. T. M.V. ، وهو فيروس كروى قطره حوالي ٢٥ نانومتر.

ينتقل الفيروس ميكانيكياً، كما ينتقل عن طريق البذور. يمكن لبعض سلالات هذا الفيروس إصابة البسلة والفاصوليا.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- إنتقاء التقاوى من محصول لم تظهر به إصابة بالمرض.

الهالوك

Broomrape

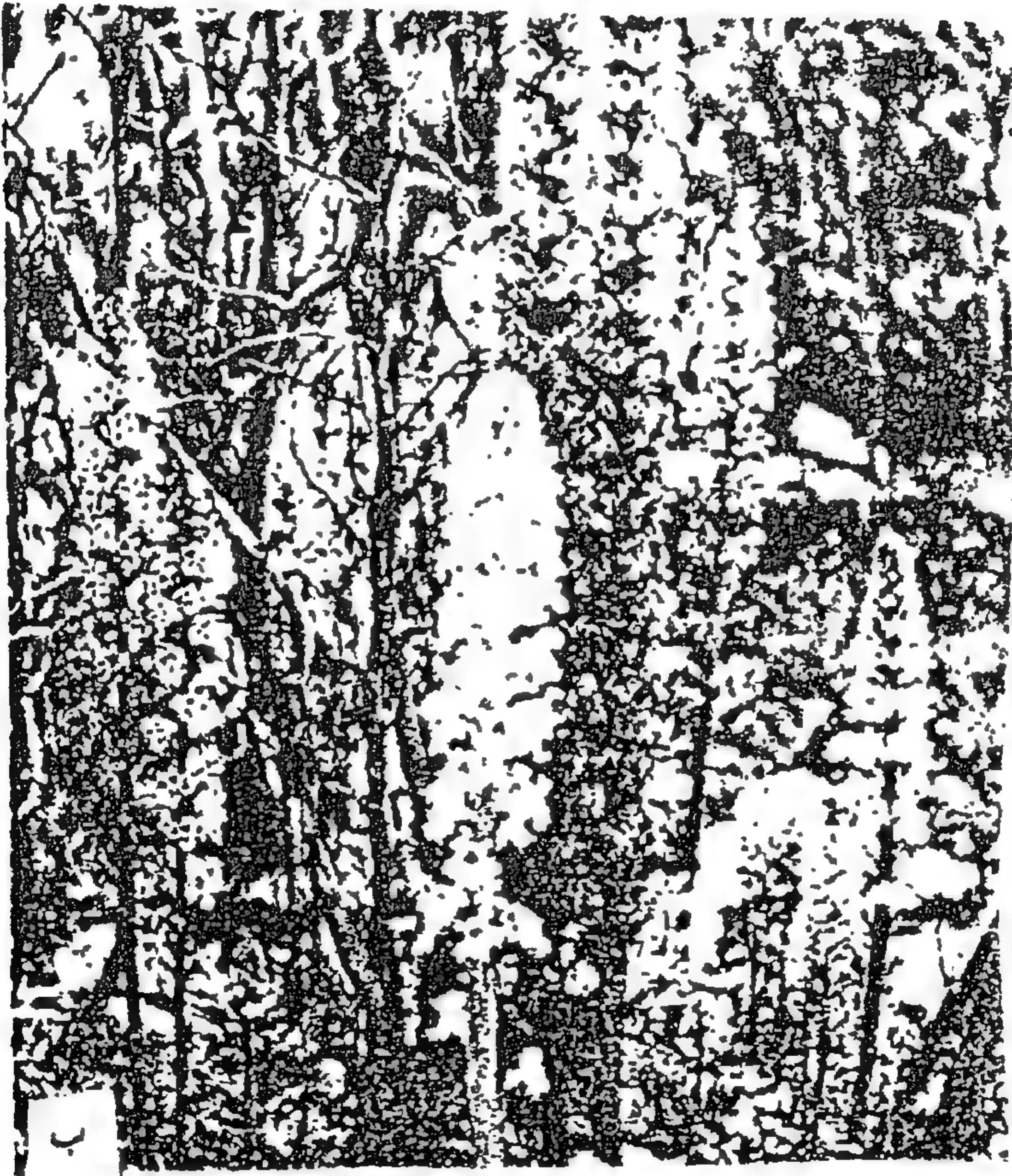
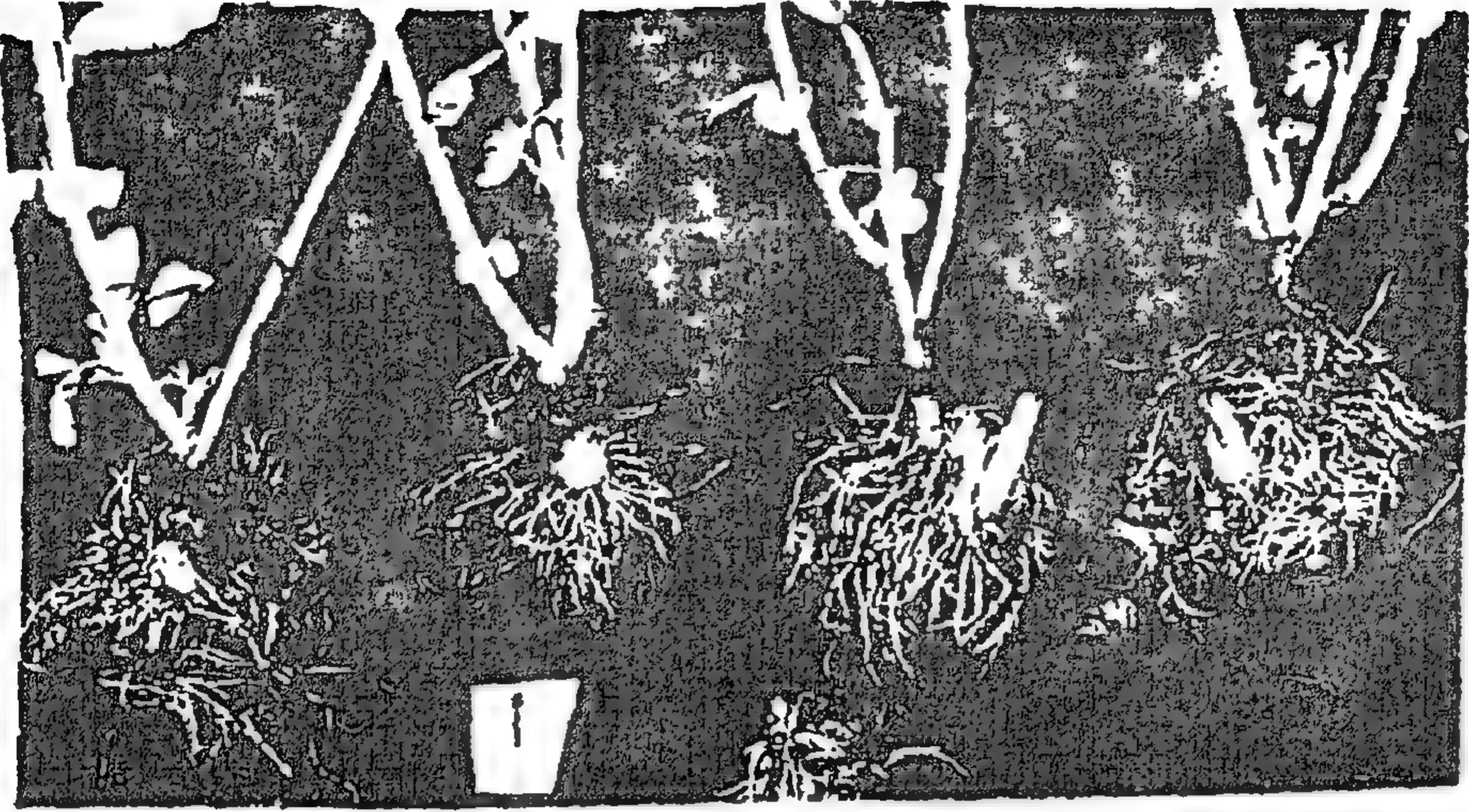
هالوك الفول أوربانكى كرناتا *Orobancha crenata* يشبه لحد كبير فى صفاته وطريقة تطفله هالوك الطماطم أ. راموزا *O. ramosa* السابق وصفه (ص ٧٨ - ٧٩)، إلا أن الشمراخ الزهرى لهالوك الفول غير متفرع (شكل ٤٩). بعكس شمراخ هالوك الطماطم المتفرع. يصيب هالوك الفول بعض النباتات الأخرى ومنها البسلة والحمص والكرفس والخلة.

فى بحث أجرى سنة ١٩٥٣ وجد أنه توجد فى جذور نباتات الفول وقت وقبل الإزهار مادة تنبه إنبات بذور الهالوك، وقد أمكن تنبيت البذور فى أطباق بترى تحتوى على مستخلص من جذور الفول مقتلعة فى الوقت المناسب، كما وجد أن تلك المادة المنبهة للإنبات تتكون أيضا فى الجزء المتدرن من الشمراخ الزهرى وقت نضجه. وقد احتاج الإنبات إلى ١٧ يوم.

المقاومة

- ١- نقاوة نباتات الهالوك كلما ظهرت فوق سطح الأرض.
- ٢- الحرث العميق لدفن بذور الهالوك أكثر من ١٥ سم من سطح التربة.
- ٣- ملاحظة عدم مرور ماء الري على أرض ملوثة قبل مروره على أرض سليمة.
- ٤- تنبيه إنبات بذور الهالوك الساكنة بالتربة. وقد وجد أن زراعة البرسيم قبل زراعة الفول تقلل الإصابة بالهالوك لدرجة كبيرة وتفسير ذلك أن البرسيم عند تحلل عقده الجذرية ينتج نشادر تشجع بذور الهالوك على الإنبات، وبعد إنباتها لا تجدد العائل الذى يمدّها بالغذاء. ومن المعروف أيضا، أن بذور هالوك الفول تنبت فى وجود جذور الكتان وتكون خيوطا قد تموت أو تكون درنات تكبر ببطء حتى يبلغ قطرها ٥-١٠ مم دون أن تكون سيقانا زهرية ثم تموت. وقد وجد أن أنواع الكتان تختلف فى قدرتها على صيد الهالوك فالصنف البلدى يفوق الجيزة قرنفلى فى هذه الخاصية، لهذا فتفيد زراعة الكتان بنشره فى الأرض المنزرعة فول بمعدل ٤٠ كجم للفدان.

٥- نجحت المقاومة بإستخدام مبيد الحشائش الجهازى جليفوسات glyphosate رشاً



(شكل ٤٩): هالوك الفول

- ا- تكوين النموات الدرنية تحت سطح التربة
 ب- نباتات هالوك كاملة

(عن El - Menoufi)

بمعدل ٦٠ مل مادة فعالة تذاب في ٥٠٠ لتر ماء / هكتار (٢٥ مل / ٢٠٠ لتر ماء / فدان). ترش النباتات عند تكوين براعم ودرنات الهالوك وقبل ظهور الشماريخ، ويعاد الرش ثانية بعد إسبوعين.

٦- وجد في مصر ١٩٦٤ أن الذبابة فيتوميزا أوروبانشيا *Phytomyza orobanchia* تهاجم أزهار وثمار الهالوك مسببة نقصا في عدد بذور الهالوك الناضجة بقدر ٨٩٪، لهذا يجب تشجيع تكاثر هذه الحشرة ومراعاة عدم الاضرار بها عند الرش الحشري لنباتات الفول المصابة بالهالوك.

أضرار الصقيع Frost Injury

الفول من أكثر المحاصيل تأثرا بانخفاض درجة حرارة الجو عن درجة التجمد، فيؤثر ذلك تأثيرا سيئا على النباتات التي تظهر على أوراقها تبقعات غير محددة، ثم تلتوى الأوراق وتنحني القمم النامية وتموت الأزهار وتجف وتسقط، ويصغر حجم القرون وتتعمق قشرتها ويتغير لون الحبوب وتذبل النباتات.

المقاومة: الاسراع في الري عند حدوث الصقيع إذا كانت الأرض في حاجة إلى ري، إذ يقلل هذا من ضرر الصقيع.

خامسا: أمراض فول الصويا

Soybean (*Glycine hispida*)

هو محصول جديد مربح تستعمل حبوبه الجافة فى غذاء الانسان والحيوان وعرشه الأخضر أو المجفف علفا للحيوان ويستعمل فول الصويا فى أغراض صناعية أهمها إستخراج الزيت ويستعمل الكسب علفا وسماذا كما أنه يستعمل سماذا أخضر يحرق فى الأرض. وهو غنى جدا فى المواد البروتينية والدهنية وبعض الفيتامينات.

يحتاج فول الصويا فى نموه للجو الحار ولو أنه يتحمل البرودة إلى حد محدود. وتصلح زراعته فى جميع أنواع الأراضى ما عدا القلوية والملحية والغدقة. ويؤرع فى مايو ويونيه وينضج محصول الحبوب الجافة بعد حوالى خمسة أشهر، أما العرش الأخضر فينتج الفدان حوالى ٢ طن.

وأهم الأمراض التى تصيب فول الصويا بمصر، العفن الفحمى وتقرح الساق ولفحة السيقان والقرون.

موت البادرات وعفن الجذور الريزوكتونى

يظهر هذا المرض على النباتات الصغيرة تحت ظروف رطوبة التربة المرتفعة، فيظهر تقرح بنى محمر قريبا من سطح الأرض ويحدث تآكل بنى محمر فى أنسجة القشرة أسفل الساق وأعلى الجذر الرئيسى. تؤدى الإصابة إلى موت معظم الجذور الثانوية ويتبع ذلك ذبول وموت النباتات. أحيانا تتحسن ظروف التربة قبل تقدم الإصابة فتكون جذور ثانوية جديدة وتنجو النباتات.

ينسب المرض عن الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* (راجع مواصفات الفطر صفحة ١٤).

المقاومة

- ١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- عدم الزراعة فى أرض غدقة أو رديئة الصرف.
- ٣- معاملة التقاوى قبل الزراعة كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص ١٠٨).

٤- العناية بالرى وتحسين الصرف.

العفن الفحمى Charcoal Rot

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٥٧. وتظهر أعراضه فى ذبول وجفاف الأوراق وضعف نمو النباتات، وعند إقتلاع النباتات المصابة يلاحظ تعفن رمادى للجذور وقواعد السيقان، عند نزع قلف المناطق المتعفنة تشاهد حبيبات صغيرة سوداء هى الأجسام الحجرية للفطر المسبب، قد تكون تلك الأجسام بالكثرة لدرجة يتلون معها سطح النبات المنزوع القلف بلون رمادى مسود كلون الفحم.

يتسبب المرض عن الفطر الناقص *Macrophomina phaseoli* الذى يهاجم جذور بعض النباتات فى البلاد الحارة مثل نباتات الفول السودانى والقطن والفاصوليا والبطاطا. وهو طفيل ضعيف يهاجم عادة النباتات وهى صغيرة وخاصة إذا تأخر نموها نتيجة لظروف غير ملائمة للنمو. قد يكون الفطر أوعية بكثيرة فى بثرات تتكون على الساق تحتوى على جراثيم متطاولة وحيدة الخلية.

يمضى الفطر المواسم بين الزراعات على محاصيل أو حشائش نباتات عائلة أخرى، أو على بقايا النباتات بالتربة.

المقاومة

١- إتباع دورة زراعية يمنع فيها زراعات المحاصيل القابلة للاصابة بالمرض إلا مرة كل ثلاث سنوات.

٢- التسميد الجيد للنباتات حتى يتمكن من مقاومة المرض.

٣- إتباع أحسن الوسائل لإنتاج محصول جيد.

٤- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

تقرح السيقان ولفحة السيقان والقرون

Stem Canker & Pod and Stem Blight

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٥٥ ، حيث ظهر المرض على نباتات فول صويا منزرعة فى القناطر الخيرية بأرض تشبعت بالرطوبة نتيجة لرشح مياه الفيضان.

المسبب: كان المعتقد أن تقرح السيقان ولفحة السيقان والقرون مرض واحد حتى سنة ١٩٤٧ يث اكتشف ولش Welch وجيلمان Gilman أن تقرح الساق مرض يختلف عن لفة السيقان وأن كل منهما يتسبب عن شكل خاص من الفطر دياپورثى فاسيولورم *Diaporthe phaseolorum* فالفطر د. فاسيولورم باتاتس *D. phaseolorum f. batatis* يسبب تقرح الساق، والفطر د. فاسيولورم سوجى *D. phaseolorum f. sojae* يسبب لفة السيقان والقرون. وهذه الفطريات من الفطريات الأسكية وتمتاز بتكوينها لأوعية بكيفية ولأجسام ثمرة أسكية.

الأعراض: الإصابة بتقرح الساق تظهر مبكرة على النباتات فتظهر تقرحات بنيه داكنة غائرة قليلا تسبب عادة تحليق فى قواعد الأفرع وأعناق الأوراق وخاصة القريبة من سطح الأرض. لا تظهر الأوعية البكنيدية على النباتات بل يكون الفطر الأجسام الثمرية الأسكية على السيقان الميته شتاء وتعمل الجراثيم الأسكية على نقل المرض من موسم إلى آخر، كما ينتقل المرض عن طريق البذور وبقايا النباتات

الإصابة بلفة السيقان والقرون تظهر عادة على النباتات قرب نضج النباتات فتظهر الأوعية البكنيدية السوداء على السيقان والقرون المصابة وتكون الأوعية البكنيدية مرتبة عادة فى صفوف على السيقان ومبعثرة على القرون. تسبب الإصابة الشديدة موت النباتات. تساعد الرطوبة العالية على إنتاج وإنتشار الجراثيم من أوعيتها البكنيدية، وحمل المرض بالبذور. يمضى الفطر الفترات بين المواسم على بقايا النباتات والبذور.

المقاومة

- ١- إختيار التقاوى من محصول لم يظهر به المرض.
- ٢- عدم زراعة فول الصويا فى نفس الأرض التى ظهر بها المرض قبل مرور ٣ سنوات.

تبقعات الأوراق

Leaf Spots

تحدث تبقعات لأوراق فول الصويا تتسبب عن مسببات فطرية مختلفة. تختلف الأعراض وفقاً للفطر المسبب.

يسبب الفطر سرکوسبورا سوجينا *Cercospora sojina* مرض عین الضفدع frog-eye disease، الذى يتميز ببقعه الدائرية ذات المركز الرمادى أو البنى فاتح والمحاط بنطاق ضيق لونه بنى محمر ثم اللون الأخضر الطبيعى. الإصابة الشديدة تسبب سقوط الأوراق.

ويسبب الفطر كورينيسبورا كاسيكولا *Corynespora cassiicola* مرض نقطة الهدف، وهو من الأمراض الشديدة الخطورة، الذى يتميز ببقعه الدائرية أو الغير منتظمة ذات اللون البنى المحمر والتى يصل قطرها إلى ١٢ مم، كثيراً ما تظهر البقع فى حلقات تحاط بهالة صفراء.

ويسبب الفطر فيللوستيكتا سوجيكولا *phyllosticta sojicola* تبقعات دائرية إلى بيضاوية قطرها حوالى ٦ مم بنية اللون، تكثر على حواف الأوراق وتؤدى زيادتها إلى تساقط الأوراق.

وتوجد فطريات أخرى تحدث تبقعات فى أوراق فول الصويا منها الفطريات الترناريا *Alternaria* وسبتوسبورا *Septospora*.

المقاومة

١- للوقاية ضد الإصابة المبكرة تفيد معاملة التقاوى بمبيدات فيتافاكس ٧٥٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل جرام/ كيلو جرام.

٢- الرش وقائياً قبل ظهور المرض باستخدام ديثاين ٤٥ ٨٠٪ بمعدل ٢٥، ٠٠٪ والرش علاجياً بعد ظهور المرض باستخدام بافستين ٥٠٪ أو توبسين ٥٠٪ أو بلانتافاكس ٢٠٪ بمعدل ١، ٠، ١٪ ويكرر الرش كل ١٥ يوم.

تبرقش فول الصويا

هذا المرض واسع الانتشار بين زراعات الفول الصويا. عرف هذا المرض حديثا بمصر والعراق، كما ينتشر في جنوب إفريقيا وأوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.

الأعراض: تبدأ الإصابة بحدوث ترويق للعروق ثم يحدث تبرقش مع تجعد اللويقات وقد تنحني حواف اللويقات لأسفل. تتقزم النباتات ويقل ما تحمله من ثمار وقد لا تحمل بذور وإذا ظهرت البذور فيظهر عليها تبرقش.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس تبرقش فول الصويا وهو فيروس خيطي يصل طوله إلى ٧٥٠ نانومتر. ينتقل الفيروس ميكانيكيا وكذلك عن طريق البذور وبواسطة أنواع مختلفة من حشرة المن ومنها من الخوخ *Myzus persicae*.

المقاومة

- ١- إختيار التقاوى من محصول خالى من المرض.
- ٢- مقاومة الحشرات الناقلة للفيروس المسبب.

الباب الرابع

أمراض نباتات العائلة القرعية

تعتبر محاصيل الخضر القرعية من أهم الخضروات التي تزرع في معظم الدول العربية، وتستعمل كغذاء للإنسان كخضر طازجة أو مطهية، كما أن بعضها يعتبر من الفاكهة. وتحتوى تلك الخضر على فيتامينات B1 و B2 بالإضافة إلى السكريات والبروتينات والدهون والأملاح.

تشمل الخضروات التابعة للعائلة القرعية الكوسة (القرع) (*Cucurbita pepo*) squash والخيار (*Cucumis sativus*) cucumber والقرع العسلى (*Cucurbita sp.*) pumpkin والقاوون (*Cucumis melo*) cantaloup والبطيخ (*Citrullus vulgaris*) Watermelon.

ويميز نباتات الخضر التابعة للعائلة القرعية بأنها نباتات عشبية حولية زاحفة عادة. أزهارها منتظمة علوية وحيدة الجنس عادة. الكأس مكون من خمسة سبلات ملتحمة أو سائبة. التويج مكون من خمسة بتلات ملتحمة. الطلع فى الأزهار المذكرة ويتكون من خمسة أسدية. المتاع ويتكون فى الأزهار المؤنثة من ثلاثة كرابل ملتحمة والوضع المشيمى جدارى. الثمرة عنبية.

تزرع محاصيل العائلة القرعية فى مختلف أنواع الأراضى من الأراضى الخفيفة حتى الثقيلة إلا أن أجودها هى الاراضى الصفراء.

يزرع البطيخ بمصر من فبراير حتى مايو ويزرع القرع والقاوون من فبراير حتى أغسطس ويزرع الخيار فى ثلاث عروات، شتوى خلال ديسمبر ويناير وصيفى من فبراير إلى إبريل ونيلى خلال أغسطس.

تصاب محاصيل العائلة القرعية بالعديد من الأمراض أهمها، البياض الدقيقى والأنثراكنوز والذبول ولفحة الساق الصمغية والتبرقش.

الذبول الطرى فى القرعيات

يتسبب هذا المرض عن فطريات مختلفة معظمها يتبع الأجناس *Pythium* وفيتوفثورا *Phytophthora* وريزوكتونيا *Rhizoctonia* وفيوزاريوم *Fusarium*.

يتأثر ظهور المرض بحرارة الجو ودرجة رطوبة التربة وعمق الزراعة فيزداد المرض مع برودة الجو أثناء الزراعة وإبتلال التربة وتعميق الزراعة.

لأعراض المرض وصفات المسببات وأسس مقاومة المرض أنظر (ص ٥٤ - ٥٨).

المقاومة

١- تتبع أسس المقاومة العامة للذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).

٢- يفيد كثيرا معاملة البذور بالمبيدات، بنليت ٥٠٪ أو بالانتفاكس ٧٥٪ بنسبة ٦ جم/ كيلو جرام بذرة قبل الزراعة. كذلك يفيد نقع البذور فى محلول مائى من فيتافاكس ٧٥٪ أو توبسين ٧٠٪ بمعدل ١ جم / لتر وذلك لمدة ٢٤ ساعة ثم تكمر البذور لمدة ٢٤ ساعة أخرى فى خيش مبلل ثم تزرع.

البياض الزغبى فى القرعيات

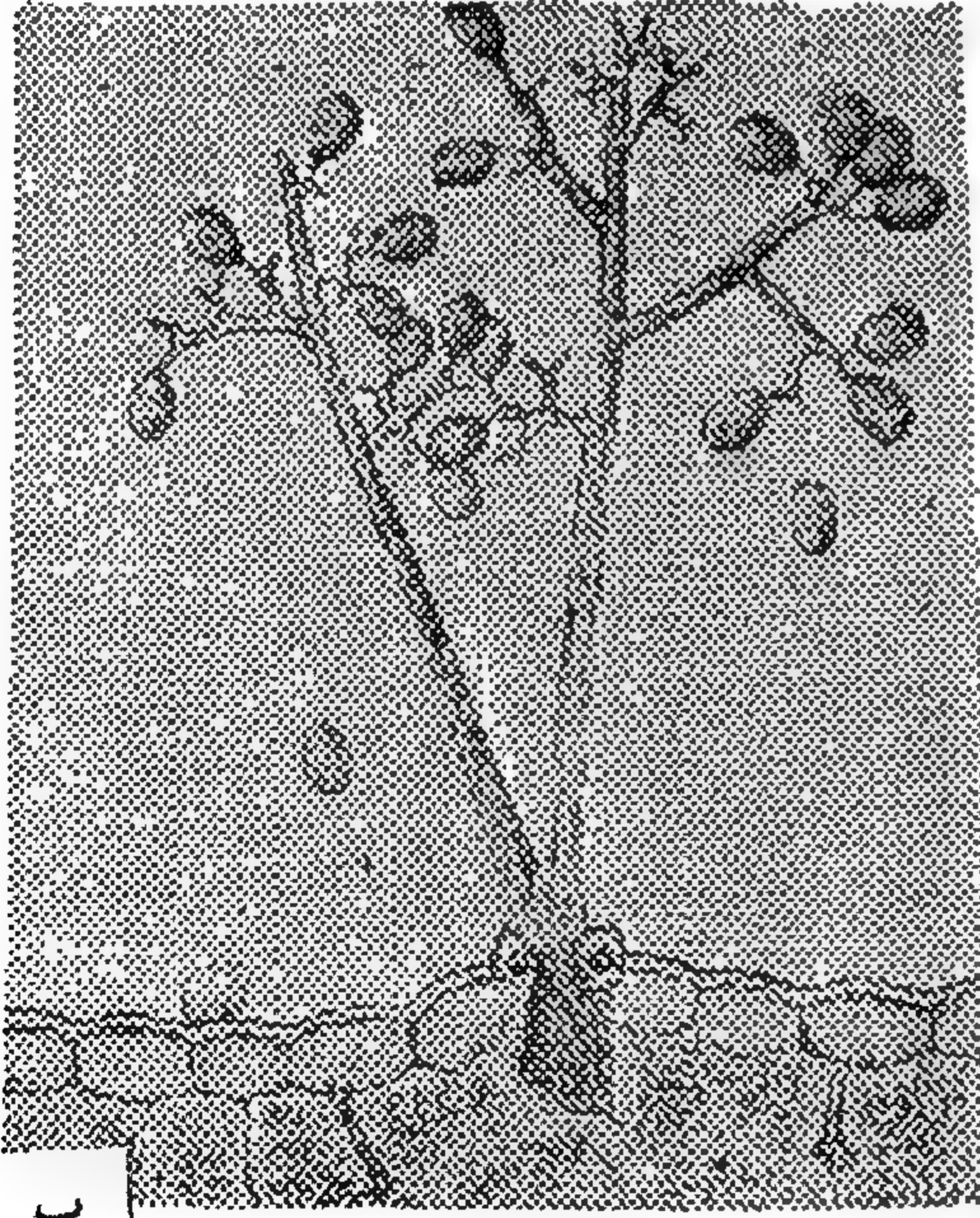
البياض الزغبى من الأمراض القليلة الأهمية فى مصر. وقد وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٦٨ من نباتات قرعية أرسلت من كوبا إلى إنجلترا. وسجل وجود هذا المرض بمصر سنة ١٩٣٢.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على السطوح العليا للأوراق بشكل بقع مضلعة خضراء باهتة إلى صفراء فى المبدأ تشبه التبرقش، تتحول إلى اللون البنى. يقابل هذه البقع على السطوح السفلى للأوراق نموات فطرية دقيقة زغبية بنفسجية اللون تظهر عند إرتفاع الرطوبة الجوية. قد تتقابل البقع وتتحد ثم تجف وتصفّر الأوراق وتذبل ثم تسقط. تصاب أوراق النبات السفلى أولا ثم العليا. لاتصاب الثمار بالمرض ولكن فى حالة إصابة الأوراق بشدة تتكون ثمار قليلة صغيرة مشوهة معرضة للإصابة بسمطة الشمس.

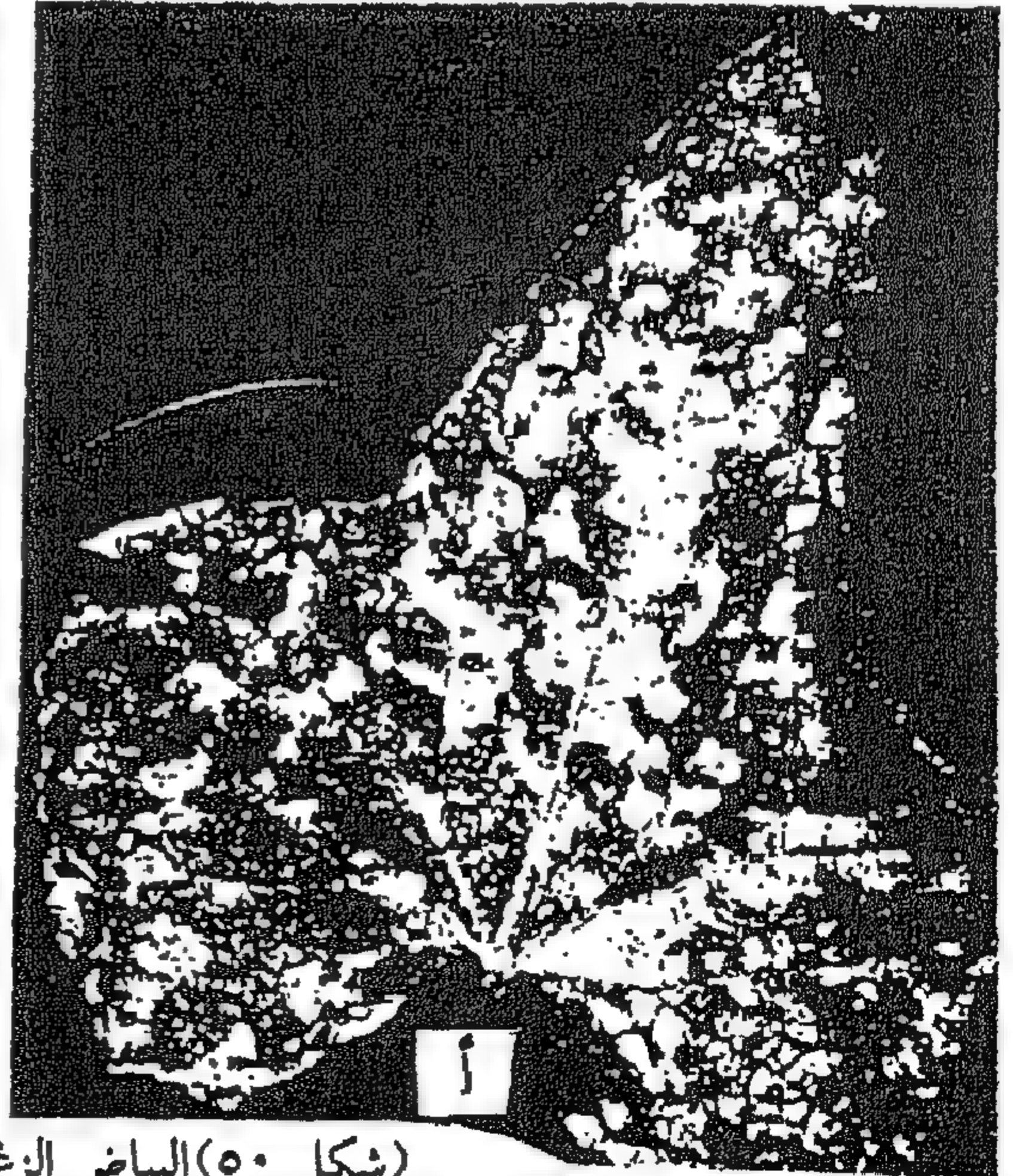
المسبب : يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى بسيدوبرونوسبورا كبنس *Pseudoperonospora cubensis* الذى يتبع العائلة البيرونوسبورية. يدخل الفطر إلى النبات العائل خلال الثغور وينمو الفطر بين الخلايا ويرسل مصاصات صغيرة بيضاوية داخل الخلايا. تظهر الحوامل الجرثومية من الثغور فى مجاميع من ١ إلى ٥. تتفرع الحوامل الجرثومية فى ثلثها العلوى تفريعا وسطا بين التفريع الثنائى الشعبة والأحادى الشعبة (شكل ٥٠)، وهو فى ذلك أقرب إلى الجنس *Peronospora* عن الجنس *Plasmopara*. تحمل الحوامل الجرثومية الأكياس الجرثومية الليمونية الشكل على أطراف مدببة تقريبا. تتكون الأكياس الجرثومية على نطاق حرارى يتراوح من ١٠ - ٢٧ م، وتنبت تلك الأكياس بتكوين جراثيم هدية على نطاق حرارى من ٨ - ٢٠ م وأحسن الظروف الحرارية للتجريم والانبات والعدوى هى ١٦ - ١٩ م.

المقاومة

١- زراعة وتربية الأصناف المقاومة وقد وجدت صفة المقاومة فى أصناف قديمة مختلفة استخدمت فى أغراض التربية ومنها صنف الخيار الهندى بنجالور Bangalore وصنف القاون سانتو دومينو Santo domino.



ب



أ

(شكل ٥٠) البياض الزغبى فى الفرعيات

أ - اعراض على ورقة

ب - قطاع عرضى فى ورقة مصابة بالبياض الزغبى مبينا خروج الحوامل الكونيدية للفطر *P. cubensis* من الثغور.

٢- رش النباتات للوقاية أو بمجرد ظهور المرض بالدايشين م - ٤٥ ٨٠٪ أو ريدوميل أو مانكوزيب ٤٨٪ بنسبة ٠,٢٥٪ ويجب إضافة مادة ناشرة لاصقة ويكرر الرش كل ٧ إلى ١٠ أيام.

البياض الدقيقى فى القرعيات

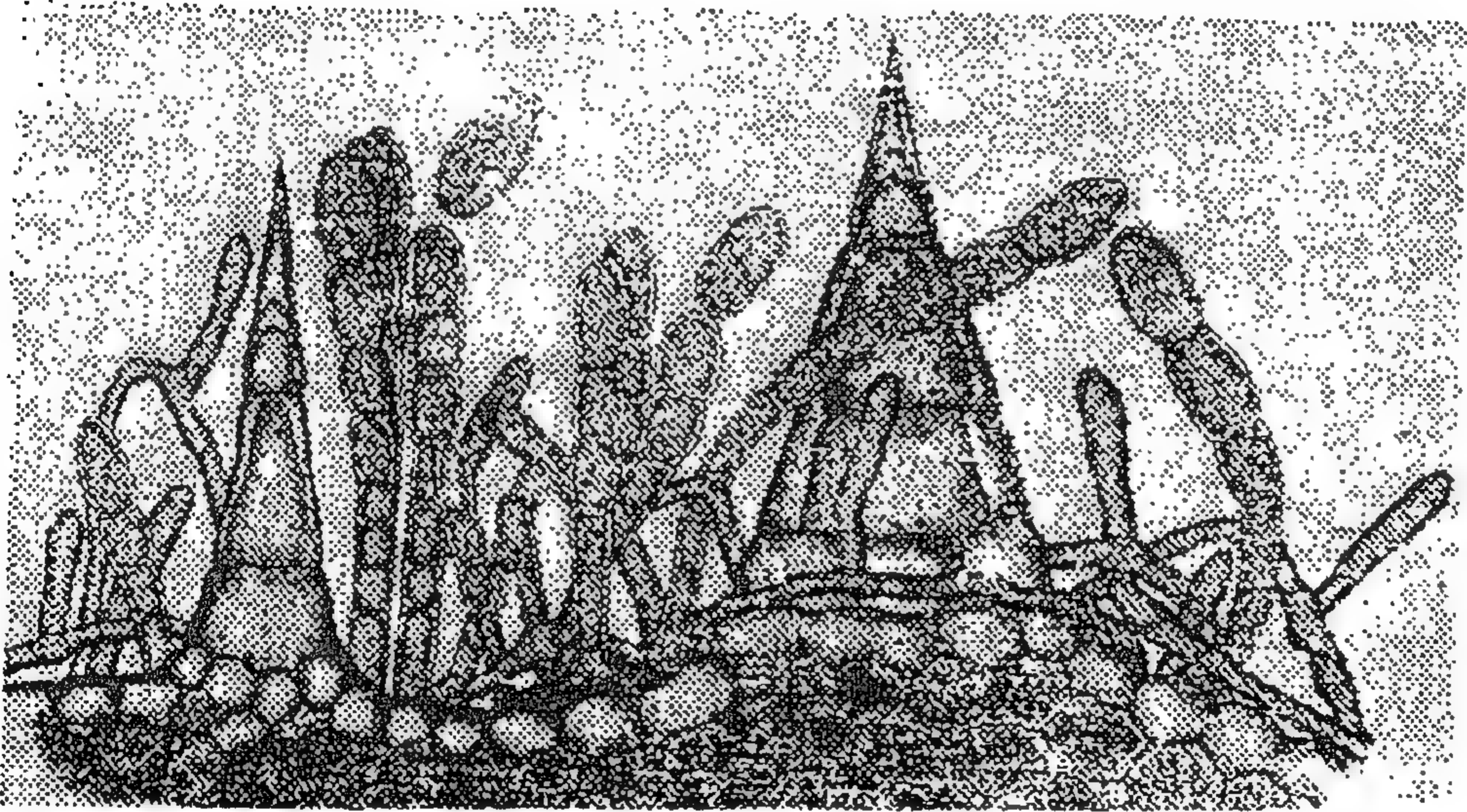
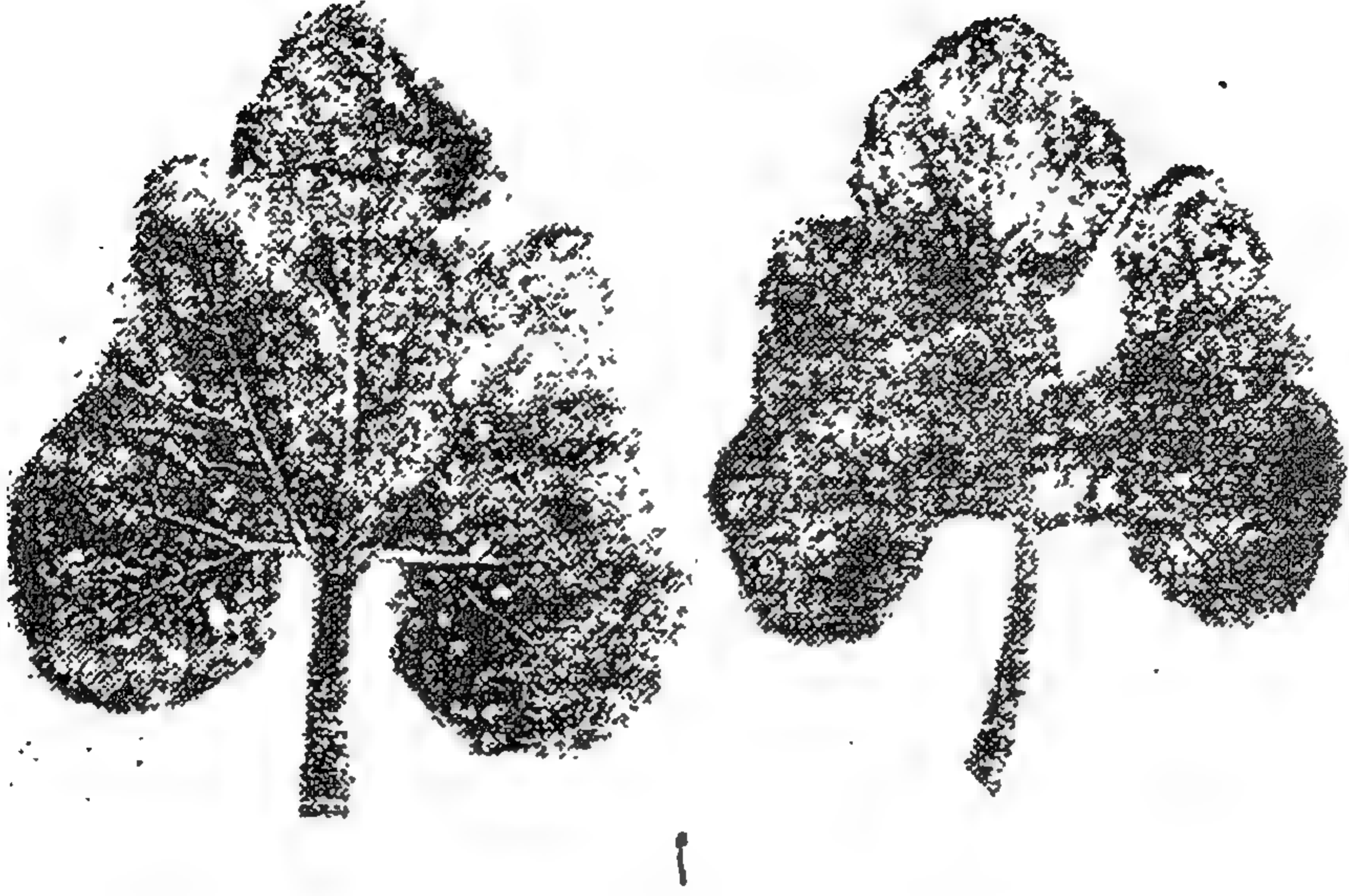
يعتبر هذا المرض من أهم أمراض نباتات العائلة القرعية فى مصر كما ينتشر فى العراق ودول الخليج وقد عرف هذا المرض قبل سنة ١٨٠٠ وسجل فى مصر منذ سنة ١٩٢٠ ، وهو يصيب بشدة جميع نباتات العائلة القرعية بمصر باستثناء البطيخ الذى تشتد إصابته فى حالة اشتداد الرطوبة الجوية فقط.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأوراق والسيقان، فتظهر أولاً بشكل بقع صغيرة سطحية مستديرة بيضاء دقيقة، تبدأ على السطوح السفلى للأوراق القديمة أولاً ثم تنتشر على السطحين والسيقان وتنتشر حتى تغطى معظم سطوح الأوراق والأجزاء المصابة الأخرى بمسحوق ناعم أبيض (شكل ٥١).

يصبح لون الأوراق المصابة أصفر ثم أسمر ثم تذبل وتجف وأخيراً تموت الأوراق. وتؤدى شدة الإصابة إلى موت النباتات.

المسبب : يتسبب المرض فى مصر عن الإصابة بالفطر إريسيفى سيكوراسيرم *Erysiphe cichoracearum*، ويتسبب فى بعض بلاد العالم مثل الصين عن الفطر سفيسروثيكا هملاى *Sphaerotheca humuli* . ويختلف الفطران فى أن الجسم الثمرى الأسكى للفطر الأول يحتوى على عديد من الأكياس الأسكية وأن زوائده بسيطة فى حين أن الجسم الثمرى الأسكى للفطر الثانى يحتوى على كيس أسكى واحد وأن زوائده متفرعة. الجراثيم الكونيدية لهذه الفطريات بيضاوية وتحمل فى سلاسل على حوامل كونيدية قصيرة (شكل ٥١ ب) .

يكون الفطر إ.سيكوراسيرم *E.cichoracearum* جراثيمه الكونيدية التى تنبت على درجات منخفضة من الرطوبة ويمكنها إحداث العدوى على رطوبة نسبية تصل إلى ٤٦٪، ولكن فرص العدوى تزداد بزيادة الرطوبة الجوية، إلا أن وجود الماء الحر على النبات لا يلائم حدوث العدوى. بالنسبة لدرجات الحرارة فقد وجد أن العدوى تحدث على درجات حرارة تتراوح



ب

(شكل ٥١): البياض الدقيقى فى القرع

أ — الأعراض الظاهرة على الأوراق، يمين — سطح سفلى، يسار — سطح علوى
 ب — قطاع فى ورقة نبات مبينا هيفات الفطر *Erysiphe cichoracearum* السطحية وحوامله الكونيدية.

ما بين ١٠ إلى ٣٢ م ولكن أفضلها لحدوث العدوى هي ٢٧ - ٢٨ م. كما يتأثر ظهور المرض بعمر الجزء النباتي المعرض للإصابة، فقد وجد أن الأوراق الحديثة جدا تكون منيعة أو شديدة المقاومة، وتبلغ الأوراق أعلى درجة من قابليتها للإصابة عندما يبلغ عمرها ١٦ إلى ٢٣ يوم من تفتحها. يتأثر ظهور المرض أيضا بمستوى الماء الأرضي، فقد وجد أن إرتفاع مستوى الماء الأرضي يساعد على ظهور أعراض المرض فيظهر المرض في الأراضي المنخفضة قبل ظهوره في الأراضي المرتفعة، كما أن سرعة إنتشار المرض ودرجة الإصابة به تزيد في الأراضي المنخفضة عن المرتفعة.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة، ومن المعروف أن أصناف البطيخ واللف مقاومة للمرض، ويمكن الحصول على صفة المقاومة باستخدام صنف الخيار 37- Puerto Rico أو صنفى القاوون PMR. nos 5&6 ويعتبر صنف البطيخ الكونجو أكثر أصناف البطيخ مقاومة للمرض في مصر.

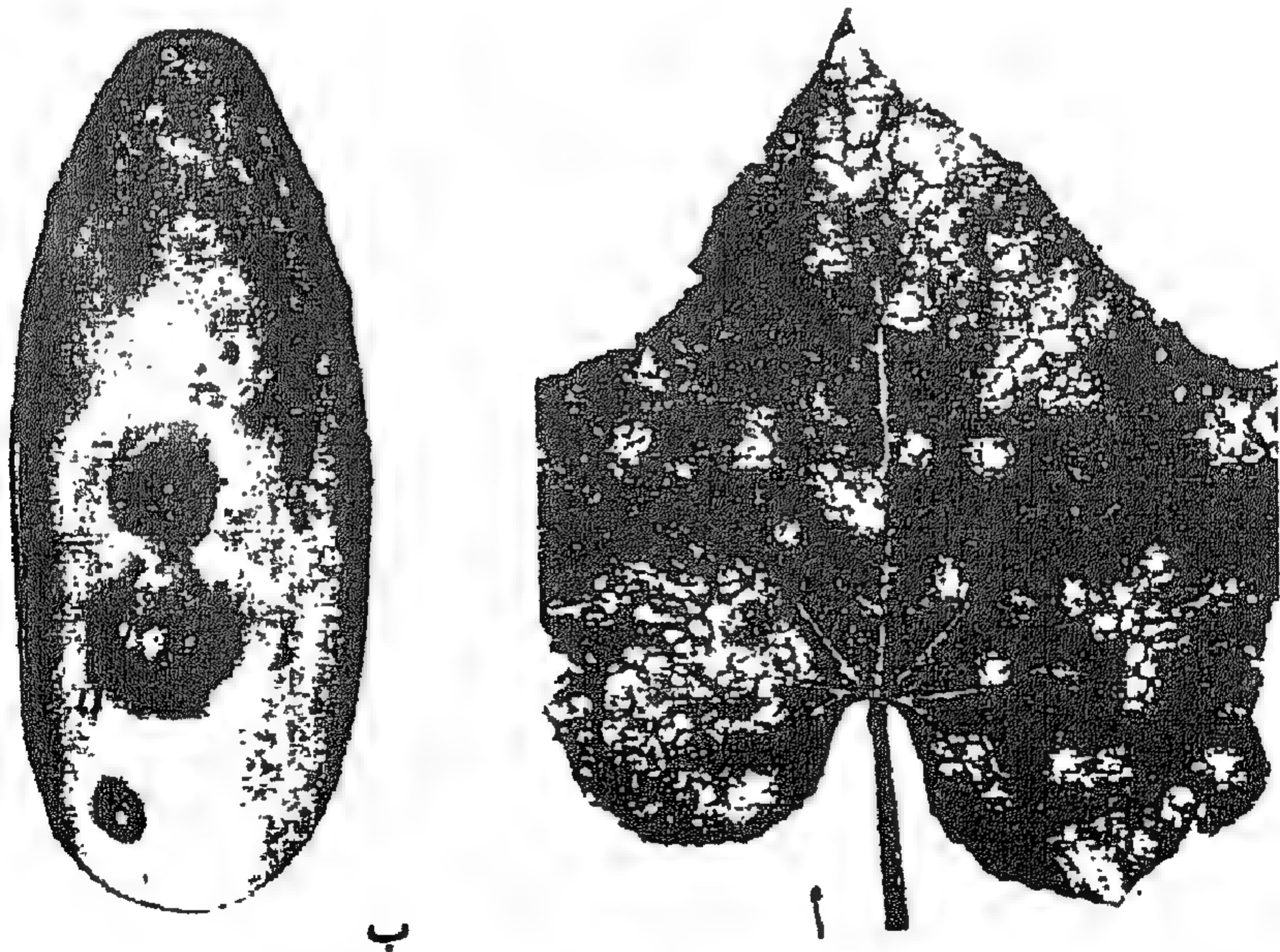
٢- رش النباتات بأى من المركبات، بنليت ٥٠% بتركيز ٠,٣% أو إمسوجان ١٢,٥% بتركيز ١% أو كاراثين ٢٥% بتركيز ١% أو مورستان بتركيز ٠,٥% كما يمكن بالنسبة للنباتات غير الحساسة للكبريت وفي الجو غير الحار التعفير بالكبريت المخلوط بمادة خاملة بنسبة ١:١ بمعدل ٢٠ كيلو جرام كبريت للفدان أو الرش بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١% أو الكبريت الميكرونى بنسبة ٣ في الآلف، وذلك ٤ مرات بين كل منها ثلاثة أسابيع.

أنثراكنوز القرعيات

Anthracnose

عرف هذا المرض على القرعيات منذ سنة ١٨٦٧ حيث وجد على ثمار القرع في إيطاليا، كما سجل في مصر على البطيخ سنة ١٩٣٨، وقد أعتبر من أهم أمراض البطيخ في مصر.

الأعراض: يصيب هذا المرض جميع أجزاء نباتات البطيخ فوق سطح الأرض. ويبدأ ظهور أعراض المرض في مصر عادة بعد ٨ - ١٠ أسابيع من الزراعة وتقل تلك الفترة في الزراعات المتأخرة، وذلك بظهور بقع غير منتظمة صفراء خفيفة على أنصال الأوراق سرعان ما تصبح بنية إلى سوداء في اللون، وتتسع البقع وتتقابل بسرعة، وقد تسقط البقع الميتة. تصاب الأوراق الكبيرة أولاً ثم الأوراق الحديثة، وتؤدي كثرة الإصابة إلى كثرة سقوط الأوراق. قد تصاب السيقان فتظهر بقع مستطيلة مشابهة لبقع الأوراق، وتؤدي إصابة السيقان بشدة إلى جفاف الأوراق وموت النباتات. تصاب الثمار فتظهر عليها تقرحات، وتبدأ كبقع مستديرة سوداء ترتفع قليلاً عن سطح الثمرة ثم لاتلبث حتى تنخفض قليلاً عن السطح وتصل في القطر من ٠,٥ .



(شكل ٥٢): أنثراكنوز على الخيار

ب — على ثمرة

أ — على ورقة

إلى ٥ سم وتختلف فى العمق من سطحية تقريبا إلى عمق ٨ سم (شكل ٥٢). أثناء النقل تتعفن الثمار إما كنتيجة مباشرة للإصابة أو بسبب تدخل فطريات ثانوية.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص كوليتوتريكوم لاجيناريم *Colletotrichum Iagenarium*. ميسيليوم هذا الفطر مقسم شفاف وهو صغير، دأكن عند التقدم فى العمر. يكون الفطر وسادات هيفية stromata لونها بنى إلى أسود وتحتوى على أشواك setae بنية سميكة الجدر ومقسمة بعدد ٢ إلى ٣ جدر، كما تحمل الوسادات الهيفية حوامل كونيديية متزاحمة تحمل كل منها جرثومة كونيديية واحدة طرفية، وحيدة الخلية شفافة بيضاوية إلى مستطيلة، ويسقوط الجرثومة الكونيديية تتكون على الحامل الكونيديى جرثومة كونيديية أخرى. تكون الجراثيم المتساقطة كتلة هلامية لونها قرنفلى. تنبت الجرثومة الكونيديية وتكون على الأسطح الملاصقة عضو التصاق appressorium كروى تخرج منه هيفا عدوى تخترق بشرة العائل مباشرة. تنبت الجراثيم وتحدث العدوى فى ظرف ٣ أيام وبعد أيام قليلة تظهر أعراض المرض.

يعيش الفطر المسبب بين مواسم المحاصيل فى بقايا النباتات المصابة أو على نباتات أخرى من العائلة القرعية، وهناك اعتقاد بانتقال الفطر عن طريق البذور. ينمو الفطر وتنبت جراثيمه جيدا على درجات حرارة تتراوح ما بين ٢٢-٢٧ م. الرطوبة المرتفعة مهمة لتجريم الفطر وللانتشار ولحدوث العدوى. كما وجد أن مستوى الماء الأرضى المرتفع يساعد على ظهور أعراض المرض، فيظهر المرض فى الأراضي المنخفضة قبل ظهوره فى الأراضي المرتفعة.

المقاومة

١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض، والأصناف الأفريقية البرية كانت المصدر الأصلية لصفة المقاومة ويعتبر صنفى البطيخ الكونجو Congo وشارلستون جراى Charleston gray مقاومين للمرض ويمكن إستعمالهما كآباء لنقل صفة المقاومة. يمتاز صنف شارلستون جراى بأنه يقاوم الذبول أيضا بينما الكونجو لا يقاوم الذبول. ومما يعقد مسألة التربية وجود عدة سلالات للفطر المسبب للمرض.

٢- إتباع دورة زراعية للبطيخ.

٣- العناية بالصرف وتقليل الرطوبة حول النباتات.

٤- إختيار التقاوى للزراعة من محصول خالى من المرض وللاحتياط تعامل التقاوى كما

فى الذبول الطرى (ص ٥٧ - ٥٨).

٥- تفيد المعاملة بالمبيدات كما فى البياض الدقيقى (ص ١٦٢).

لفحة الساق الصمغية فى القرعيات

Gummy stem blight

يعرف هذا المرض أيضا باسم العفن الأسود black rot وصف هذا المرض لأول مرة فى فرنسا على القاوون وفى أمريكا على البطيخ سنة ١٨٩١ ، وعرف حديثا فى مصر على الكوسة والخيار والشمام والبطيخ.

الأعراض: تظهر الأعراض على مختلف الأجزاء الخضرية وفى أعمار النبات المختلفة. فى دور البادرة تظهر بقع دائرية بنية إلى سوداء على الأوراق الفلقية والسيقان، وقد يحدث تخليق للساق يؤدى إلى موت البادرة. فى النباتات الكبيرة تظهر عليها قرح الساق البنية التى تصيب أنسجة القشرة ويصاحبها ظهور إفرازات صمغية وعادة ماتذبيل الأفرع المصابة (شكل ٥٣). وقد تحدث لفحة للأوراق فتظهر بها بقع دائرية بنية إلى سوداء.

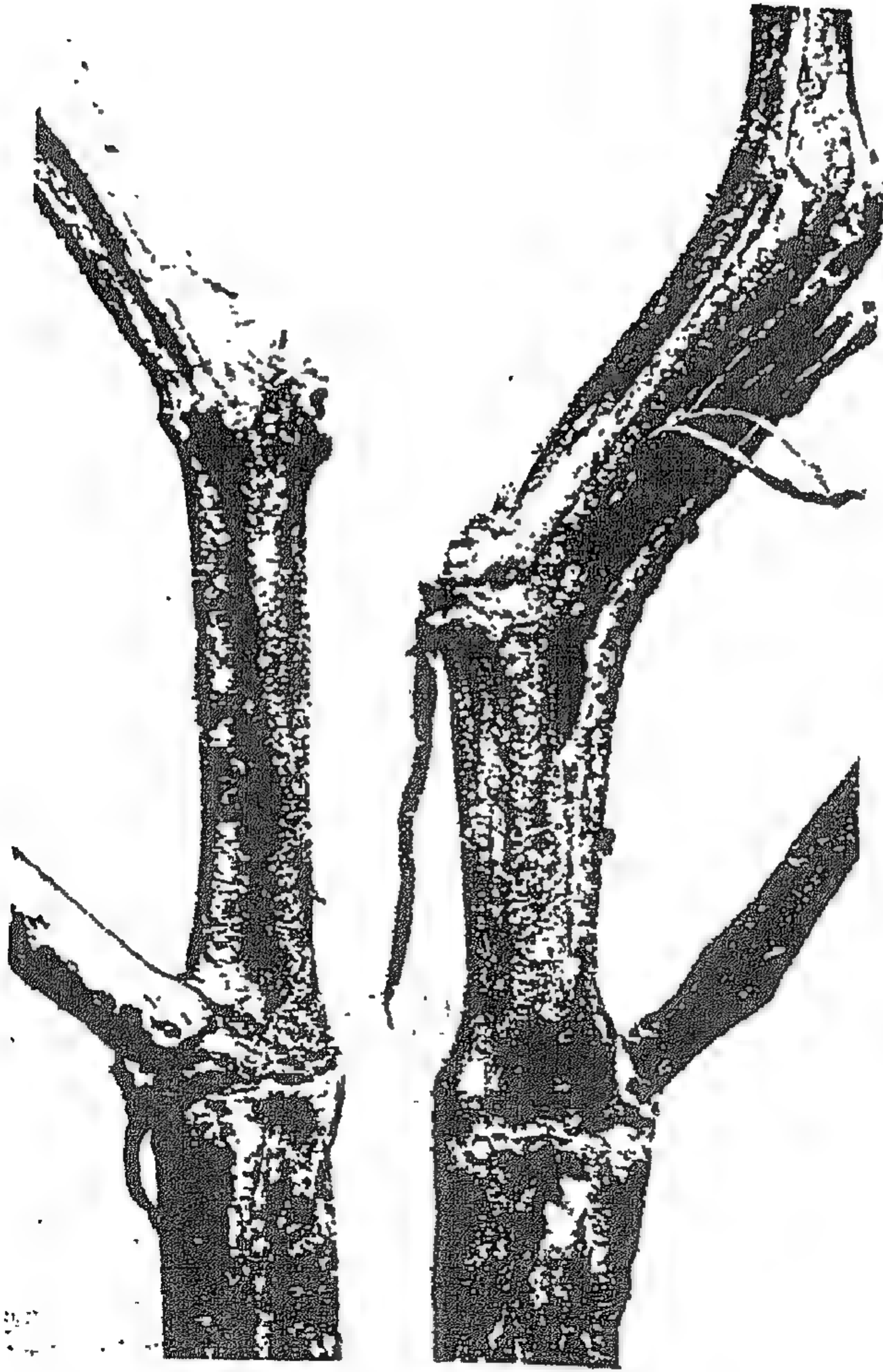
قد تصاب الثمار فتظهر عليها بقع مائية صغيرة فى المبدأ ماتلبث أن تمتد وتكبر ويظهر عليها إفرازات صمغية وتظهر عليها الأجسام الثمرية للفطر المسبب.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الاسكى ميكوسفيريللا ميلونس *Mycosphaerella melonis* الذى يكون جراثيم بكنيدية وحيدة الخلية أو ذات خليتين، تتكون داخل أوعية بكنيدية. التكاثر الجنسى ينتهى بتكوين جراثيم أسكية ذات خليتين تتكون داخل أكياس أسكية تنشأ داخل أجسام ثمرية أسكية دورقية *perithecia*.

يعيش الفطر بين فترات نمو المحاصيل القرعية على بقايا النباتات المصابة وقد يحمل على البذور.

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية للمحاصيل القرعية.
- ٢- نقع بذور التقاوى فى محلول جم / لتر ماء فيتافاكس ثيرام $37,5 + 37,5\%$ أو فيتافاكس كابتان $37,5 + 37,5\%$ أو محلول ٦ جم / لتر ماء بنليت 50% وذلك لمدة ٢٤ ساعة ثم تكمر فى خيش مبلل بنفس المحلول ٢٤ ساعة أخرى.
- ٣- ترش النباتات للوقاية بعد شهر من الزراعة بمادة داكونيل ٢٧٨٧ 75% بمعدل ٢٥ ٪، ثم يكرر الرش كل إسبوعين.



(شكل ٥٣): لفحة الساق الصمغية على البطيخ

تبقع أوراق نباتات العائلة القرعية

ينتج تبقع الأوراق عن الإصابة بعدة فطريات عرف منها في مصر الفطريات الترناريا *Alternaria alternata* وهلمنشوسبوريم *Helminthosporium sp.* وماكروسبوريم *Macrosporium sp.* ومن أهمها في مصر الفطر الأول، وتبدأ الإصابة به كبقع مستديرة أو غير منتظمة خضراء باهتة إلى صفراء في المبدأ ثم تدكن في اللون وتصبح بنية إلى سوداء. تتقابل البقع لتشمل معظم مساحة الورقة. تظهر البقع على الخيار والبطيخ بشكل حلقات مركزية متداخلة تسبب تساقط الأوراق معرضة الثمار لسمطة الشمس، كما يسبب الفطر عفنا للثمار في التسويق.

في معظم بلاد العالم يتسبب المرض عن الفطر الترناريا ككمرينا *Alternaria cucumerina* الذي يشبه الفطر المسبب للفة البدرية في الطماطم.

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية لاتتابع فيها نباتات عائلة للمرض.
- ٢- تحسين ظروف نمو النباتات إذ أن النباتات الضعيفة أكثر إصابة بالمرض عن النباتات القوية.
- ٣- للوقاية من المرض يفيد رش النباتات بمركب الدايشين م -٤٥ أو دابكونيل ٢٧٨٧ ٧٥٪ بمعدل ٢٥ ٪، ويبدأ الرش بعد ٢٥ يوم من الزراعة وتكرر كل إسبوعين.

ذبول القرعيات

هذا المرض واسع الانتشار فى أنحاء العالم التى تزرع البطيخ، وقد وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٩٤ بأمریکا، كما عرف فى مصر منذ سنة ١٩٣٥ ويعتبر من الأمراض الهامة بالعراق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على نباتات البطيخ فى أعمارها المختلفة. تؤدى الإصابات المبكرة إلى ذبول البادرات قبل الظهور أو بعد الظهور فتفقد الفلقات والأوراق الأخرى لونها الأخضر الطبيعى وتذبل وتموت. إصابة النباتات الكبيرة تؤدى إلى ذبول أوراقها فى وسط النهار، ثم تستعيد حيويتها بعد ذلك ويتكرر ذلك عدة مرات وأخيرا تظهر على الأوراق ظاهرة احتراق الحواف والأطراف، ويستمر ذلك حتى تذبل النباتات كلية وتموت. الحزم الوعائية للنباتات المصابة تتلون بلون أصفر أو بنى (شكل ٥٤) النباتات المقاومة عندما تصاب قد لاتذبل بل تتقزم فى النمو.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر فيوزاريوم اكسيسبورم نيفيم *Fusarium oxysporum f. niveum* الذى يمكنه إصابة البطيخ وبعض نباتات العائلة القرعية الأخرى ولكنه لا يصيب القاوون أو الخيار. فيصاب القاوون بشكل آخر من الفطر هو ف. اكسيسبورم ملونيس *F. oxysporum f. melonis* ويصاب الخيار بالفطر ف. اكسيسبورم كيوكيمرينم *F. oxysporum f. cucumerinum*.

يعيش الفطر المسبب للمرض بين المواسم على بقايا النباتات كما يعيش فى التربة لمدة طويلة. ويكون حدوث عدوى البادرات بالفطر على أشدها فى نطاق حرارى ٢٠ إلى ٣٣ م. وبالنسبة للنباتات الكبيرة فدرجة ٢٧ م هى أفضلها لحدوث المرض، بينما يقل المرض كثيرا على ٣٠ م ويقف كلية عند ٣٣ م. ويدخل الفطر للنباتات خلال قمم الجذور أو من أماكن خروج الجذور الثانوية. كما أن الإصابة بالديدان الشعبانية نهىء طريقا لدخول الفطر المسبب للمرض.

المقاومة

١- تربية واستخدام الاصناف المقاومة للمرض ويعتقد أن أصل صفة المقاومة موجودة في نوع السترون Citron. ويمكن حاليا نقل صفة المقاومة من أصناف مختلفة منها ليزبرج Leesburg وبلا كلى Blacklee. ويعتبر البطيخ من صنف الكونجو Congo هو أكثر الأصناف المنزرعة بمصر حاليا مقاومة لمرض الذبول والبياض الدقيقى فى نفس الوقت.

٢- يمكث الفطر فى الأرض مدة طويلة، لهذا لاينصح بزراعة البطيخ من الأصناف القابلة للاصابة مثل الشليان بلاك والأيرش جراى، فى الأراضى الملوثة بالمرض إلا بعد عشر سنوات على الأقل من آخر زراعة بطيخ، ويفضل زراعة صنف الكونجو فى هذه الأراضى مع إتباع دورة زراعية رباعية.

٣- يراعى عدم نقل تربة من أرض ملوثة إلى أخرى سليمة.



(شكل ٥٤): قطاع طولى فى جذور وسيقان نباتات خيار مصابة بالذبول

عفن الثمار فى القرعيات

يتسبب عفن ثمار القرعيات عن عدة كائنات دقيقة عرف منها فى مصر والسعودية الفطر الطحلبى كونوفرا كيكريبتارم *Choanephora cucurbitarum* الذى شوهد بمصر ١٩٦٣، والفطريات بوترايتس سينيريا *Botrytis cinerea* وسكليروتينيا سكليروتيورم *Sclerotinia sclerotiorum* وريزوس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer* وغيرها، وقد سجلت بمصر ١٩٦٨.

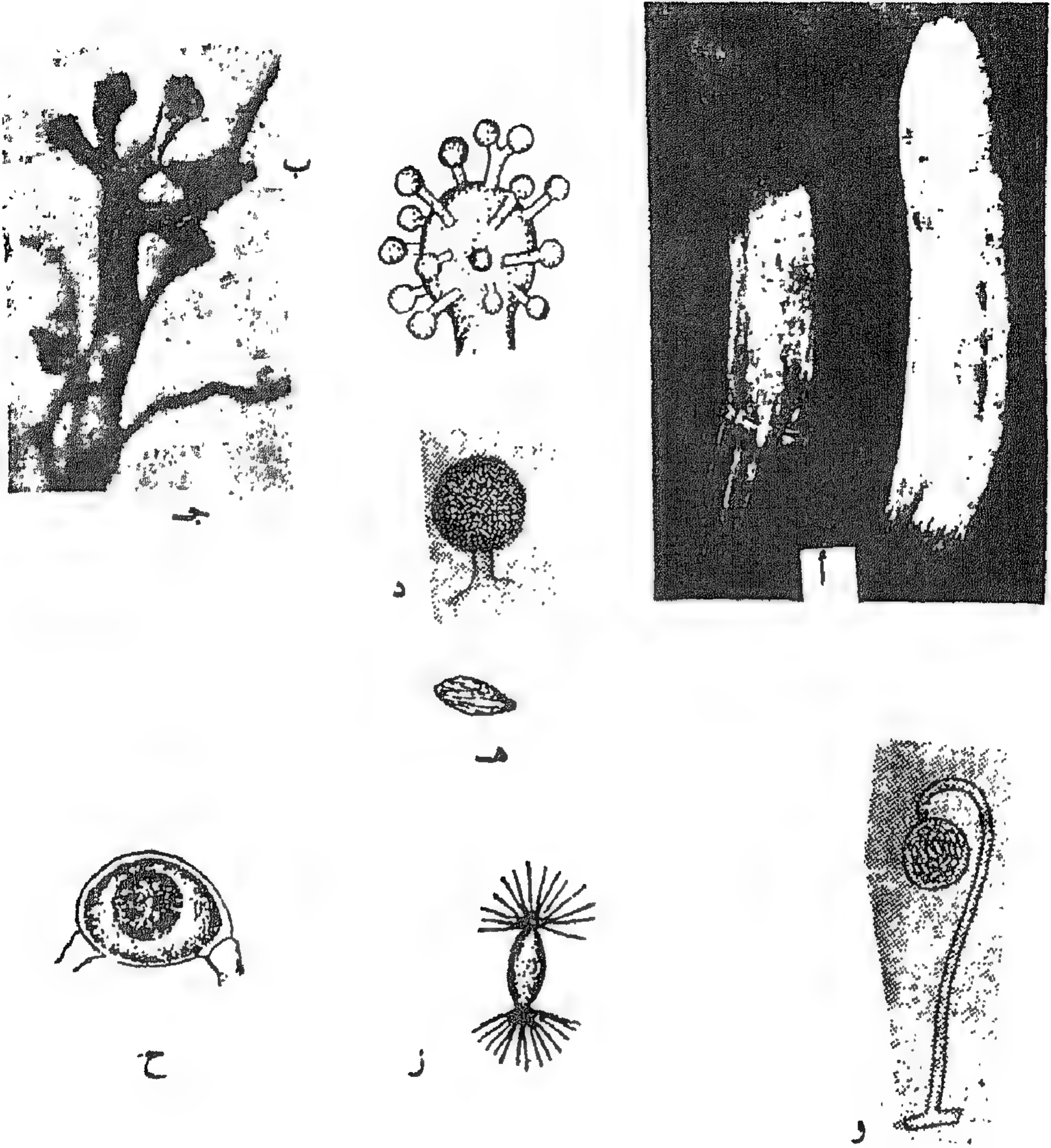
عفن ثمار القرعيات الكونوفرى

يبدأ المرض، عادة، باصابة الأوراق الزهرية فتذبل سريعاً وتغطى بنمو فطرى أبيض يتكون معظمه من حوامل كونيديية غير ناضجة. تنضج الجراثيم الكونيديية ويصبح لون النمو الفطرى بنفسجى مسود. يغزو الفطر الثمار الحديثة مسبباً تعفنها وموتها. فى الثمار الأكبر يحدث عفن طرى مائى سريع وتتكون على الثمار الأكياس الإسبورنجية الداكنة اللون. وتظهر الأعراض الأولى للمرض بعد أربعة أيام من عدوى الثمرة، وتبدأ بظهور تلون أصفر فى النهاية الطرفية للثمرة ويمتد طولياً وقطرياً (شكل ٥٥أ)، ويصحب ذلك تغيير فى لون الأنسجة الداخلية مع ظهور رائحة شبيهة برائحة حشائش البحر.

يظهر المرض خلال أشهر الصيف من يونية إلى سبتمبر على ثمار القرع والخيار.

الفطر المسبب كونوفرا كيكريبتارم *Choanephora cucurbitarum* من الفطريات الطحلبية الزيجوية، يمتاز لتكوينه لأربعة أنواع من الجراثيم، الجراثيم الكونيديية والجراثيم الاسبورنجية والجراثيم الكلاميدية والجراثيم الزيجوية. الجراثيم الكونيديية تتكون على حوامل كونيديية غير متفرعة تنتهى بانتفاخ واضح، وقليل ما يكون الانتفاخ غير واضح (شكل ٥٥ ب، ج). تخرج من الإنتفاخ نموات أسطوانية قصيرة قد تتفرع ثنائياً وتنتهى بانتفاخات صغيرة تحمل ذنبيات عليها الجراثيم الكونيديية الليمونية المخططة طولياً (شكل ٥٥ د، هـ).

الجراثيم الاسبورنجية تتكون فى أكياس أسبورنجية تحمل على حامل اسبورنجى غير متفرع ومنحنى قرب نهايته إلى أسفل (شكل ٥٥ و)، ويمتاز الكيس الاسبورنجى بوجود العويميد *columella*. الجراثيم الاسبورنجية بيساوية بنية اللون عند النضج ولها زوائد طرفية (شكل ٥٥ ز). الجراثيم الكلاميدية سميكة الجدر تتكون بينيا وسط الهيفات. التكاثر الجنسي يحدث بتزاوج خليتين طرفيتين متشابهتين وينتج عن ذلك الجرثومة الزيجوية (شكل ٥٥ ح).



(شكل ٥٥) : عفن الشمار في القرع

أ - ثمرة سليمة (على اليمين) و ثمرة مصابة (على اليسار) . (ب - و) الفطر *Choanephora cucurbitarum* .
ب - قمة الحامل الكونيدى .

ج - صورة فوتوغرافية لقمة حامل كونيدى وعليه الجراثيم الكونيدية النهائية .

د - مجموعة من الجراثيم الكونيدية محمولة على أحد الانتفاخات .

هـ - جرثومية كونيدية . و - حامل اسبورنجى وعليه كيس جرثومى .

ز - جرثومية اسبورنجية . ح - جرثومية زيجوية .

تنتشر الجراثيم الكونيدية بالحشرات والرياح وورثاء الماء وتنت في ظرف ساعتين في الظروف الملائمة، وأفضل حرارة لنمو وتجرثم الفطر وإحداث العدوى ٣٠ إلى ٣٥ م.

عفن ثمار القرعيات الاسكليريوتيني

عفن طرى يظهر شتاء من نوفمبر إلى مارس يبدأ العفن من الطرف الزهري للثمرة متجها إلى الطرف الساقى. يتسبب هذا العفن عن الفطر الأسكى سكليريوتينا سكليريوتيورم *Sclerotinia sclerotiorum* والذي يهاجم ثمار القرع والخيار والقثاء والقارون والشمام والبطيخ، محدثا عدوى ناجحة على حرارة ٥ - ٢٥ م وأفضلها ٢٠ م. تظهر على الثمار المصابة نمو قطنى غزير أبيض اللون (شكل ٥٦).

يصيب الفطر المسبب الأجزاء السفلى لسيقان النباتات وأعناق الأوراق وينتج عن ذلك ذبول النباتات.



(شكل ٥٦) : عفن ثمار القرعيات الاسكليريوتيني

عفن ثمار القرعيات البوتريتسى

عفن طرى يظهر من أكتوبر إلى إبريل، ويبدأ من الطرف الزهري للثمرة متجها إلى الطرف القاعدى مسببا تلون بنى للثمرة.

يتسبب هذا العفن عن الفطر الناقص بوترايتس سينريا *Botrytis cinerea*. والذي يمكنه إصابة ثمار القرع والخيار والقثاء والقارون والشمام والبطيخ تحت حرارة تتراوح ما بين ٥ إلى ٢٥ م، وأفضلها ٢٠ م.

عفن ثمار القرعيات الريزويسى

عفن مائى يشاهد على مدار العام فى التسويق ونادرا فى المزرعة، تبدأ الإصابة من أى موضع على الثمرة وينتشر بسرعة فى باقى الثمرة.

يتسبب هذا العفن عن الفطر الطحلبى ريزويس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer* (أنظر ص ٢٦٥)، والذي يمكنه إصابة ثمار مختلف نباتات العائلة القرعية، وتظهر على الثمار نموات الفطر الصوفية البيضاء فى المبدأ والتي تسود فى اللون.

تحدث العدوى على درجات حرارة ما بين ١٥ إلى ٣٠ م وأفضلها ٢٥ م.

عفن الطرف القاعدى لثمار البطيخ

هذا المرض يعتبر من أمراض التسويق والتخزين، تبدأ الإصابة عادة مع نضج الثمار وبدء جفاف العنق، فتحدث العدوى خلال شقوق وجروح العنق أو من الجرح الناشئ عن فصل الثمار من النبات، تنتقل العدوى من العنق إلى الثمرة فيتحلل النسيج الداخلى تحللا مائيا ويدكن فى اللون وتتلون القشرة الخارجية للثمرة فى المنطقة المصابة بلون رمادى مسود، وتتقدم الإصابة لتكون عليها نقط سوداء هى الأوعية البكنيدية للفطر المسبب للمرض.

يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص ديلوديا ناتالينسس *Diplodia natalensis* وهو فطر واسع الإنتشار يصيب كثير من النباتات فى التخزين ويمتاز بتكوينه لأوعية بكنيدية تتكون داخلها الجراثيم البكنيدية الثنائية الخلايا. يلائم إنتشار المرض درجة حرارة ٣٠ - ٣٢ م.

عفن الطرف الزهري في البطيخ

هذا المرض يتسبب عنه أضراراً كبيرة لبعض أصناف البطيخ إلا أن الدراسات التي تمت عليه محدودة.

يتسبب هذا المرض عن الإصابة بأنواع مختلفة من الفطر الطحلبى *Pythium* spp. تظهر أعراض الإصابة بهذه الفطريات، التي تدخل إلى الثمرة خلال ندب الأجزاء الزهرية، بظهور بقع مائية تدكن في اللون فيصبح لونها بنى شوكولاتى إلى بنى مزرق. تكبر البقع بسرعة وتنكمش الأجزاء المصابة وتنخفض وتتحنط، أما النسيج الداخلى فيظهر مشبعاً بالماء.

يحدث الفطر *Pythium* أphanodermatum الإصابة في مصر للبطيخ والقرع والقاوون والخيار والقثاء ويسبب عفن تحت درجات حرارة ١٠ - ٣٥ م وأفضلها ٣٠ م.

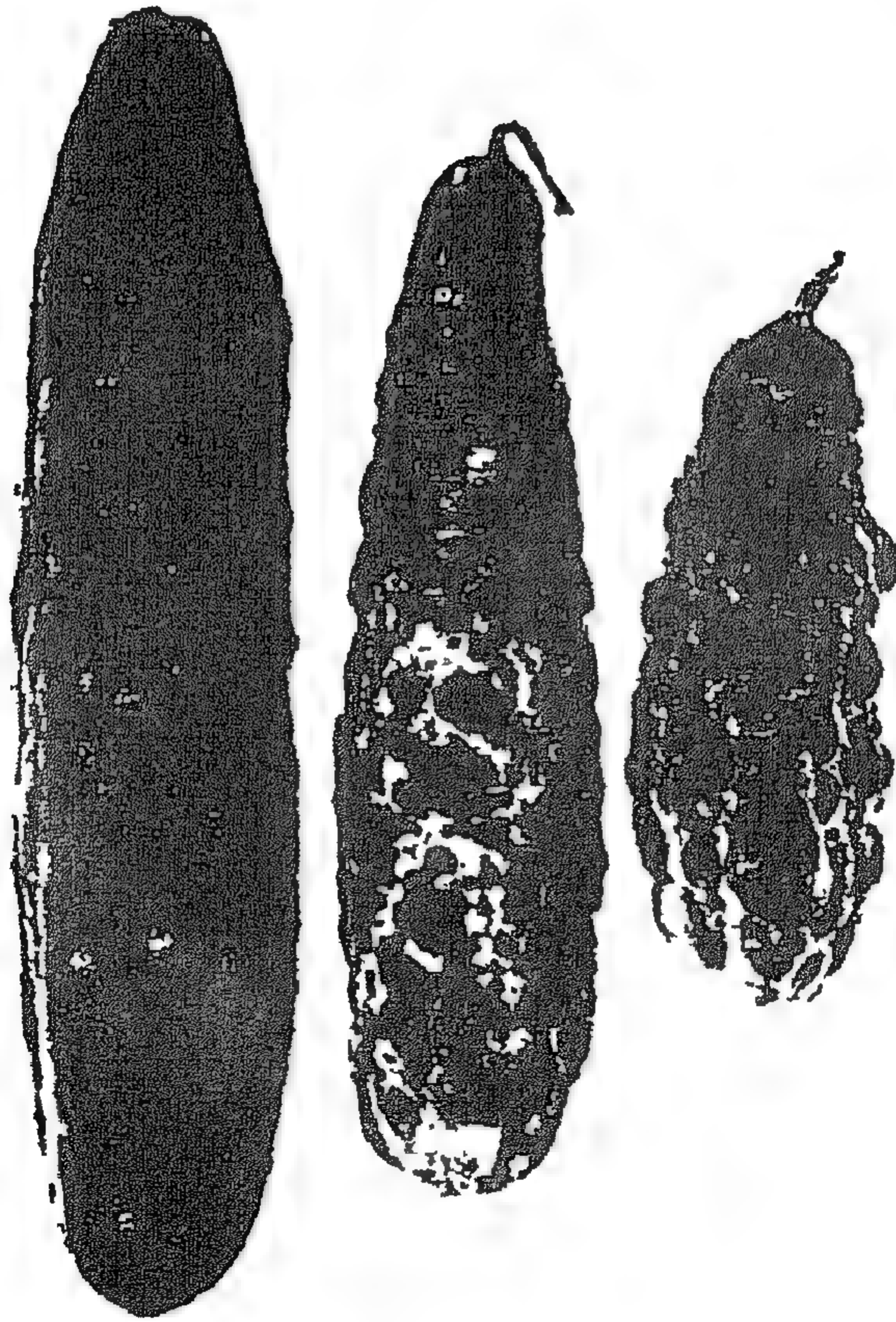
المقاومة لأعفان ثمار القرعيات

- ١- العناية بالجمع والإقلال من الجروح بقدر الإمكان.
- ٢- غسيل جميع أواني وأدوات الجمع وتطهيرها باستمرار.
- ٣- التبريد السريع للثمار إلى درجة حرارة ٥ م قبل الشحن والحفظ على هذه الدرجة خلال الشحن.

تبرقش القرعيات

نشرت أول دراسة عن تبرقش القرعيات سنة ١٩٢٠، وقد عزى هذا المرض في مصر والعراق وعمان لفيروس تبرقش الخيار CMV، وهو فيروس كروي ينتشر عالمياً، ويعرف له العديد من السلالات. يصيب هذا الفيروس جميع أصناف العائلة القرعية في مصر، كما يمكنه إحداث إصابة في بعض المحاصيل الأخرى ومنها الطماطم والفلفل والسبانخ والكرفس والفاصوليا والبسلة والبنجر وبعض الحشائش والتي تشمل الرجلة والسلق والخبيزة والشيكوريا وعنب الديب (أنظر ص ١٠٠).

يتسبب المرض أيضاً عن فيروس تبرقش البطيخ WMV-2، وهو فيروس خيطي يصل طوله إلى ٧٥٠ نانومتر، وهو الأكثر إنتشاراً على نباتات العائلة القرعية كما يصيب نباتات أخرى بقولية وخيمية وخبازية.



(شكل ٥٧) : ثمرة خيار مصابة بالتبرقش يظهر عليها عرضي التبرقش والتشوه، الثمرة اليسرى سليمة.

الأعراض : يظهر التبرقش عادة على الأوراق الحديثة قريبا من القمة النامية. قد تظهر مساحات ميتة بشكل حرف ٧ على الأوراق القديمة ممتدة من الحواف ومتجهة إلى العرق الوسطى. كذلك يحدث تقزم فى سلاميات الساق. تظهر على الثمار الصغيرة أعراض مختلفة، فقد يحدث بها تبرقش، كثيرا مايحدث تشوه فى شكل الثمار (شكل ٥٧) وقد يزول اللون وتصبح الثمار بيضاء. النباتات المصابة كثيرا ماتموت مبكرا، كما أن المحصول الناتج عنها يكون أقل من المعدل.

ينتقل الفيروس CMV بواسطة البذور، كما أنه يحتفظ بحيويته طوال العام وتنقله بين النباتات المختلفة القابلة للإصابة، ويمكن نقله من نبات إلى آخر ميكانيكيا بالملامسة والاحتكاك والتقليم، وخاصة عند جمع الثمار، كما تنقله بعض الحشرات ومنها حشرة من الخوخ وخنفساء القثاء.

المقاومة

- ١- الإهتمام بانتخاب وزراعة السلالات المقاومة.
- ٢- تحاشي الحصول على تقاوى من زراعات ظهر بها المرض.
- ٣- الإهتمام بمكافحة الحشرات الناقلة، ونفيد إستخدام ملايثون ٥٧٪، بمعدل ٢٥ ٪، ضد المن، ولانيت ٩٠ ٪ بمعدل ٠,٠٧٥ ٪ (٧٥ جم/ ١٠٠ لتر ماء) ضد الخنافس.
- ٤- الإهتمام بتنقية الحشائش وخاصة الناقلة للفيروسات المسببة.

تعقد الجذور النيماتودى

أنظر تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص ٨١ - ٨٤).

الباب الخامس

أمراض نباتات العائلة الصليبية

تعتبر الخضر التابعة للعائلة الصليبية من الخضر الهامة الغنية بالعناصر الغذائية اللازمة لبناء الجسم وتكوينه، بعضها يؤكل طازجا كالفجل (*Raphanus sativus*) والجرجير (*Eurica sativa*) rocket والكرنب (*Brassica oleracea var. capitata*) cabbage. خضروات العائلة الصليبية غنية في الفيتامينات وتدخل في السلاطة وتؤكل كمشقيات، والبعض يؤكل مطهيا كالكرنب والقرنبيط (*Brassica oleracea var. botrytis*) cauliflower واللفت (*Brassica rapa*) turnip، والبعض يدخل في صناعة التخليل ويشمل اللفت والقرنبيط والكرنب.

ويميز نباتات الخضر التابعة للعائلة الصليبية بأنها نباتات عشبية حولية أو ذات حولين. أوراقها بسيطة. أزهارها سفلية منتظمة خنثى، الكأس مكون من أربعة سبلات سائبة في محيطين، التويج مكون من أربعة بتلات سائبة، الطلع مكون من ستة أسدية في محيطين، إثنين في محيط خارجي وأربعة في محيط داخلي، المتاع مكون من كربلتين ملتحمتين والوضع المشيمي جداري.

تزرع محاصيل العائلة الصليبية في الأراضي الخصبة الجيدة الصرف وأفضلها الصفراء الثقيلة. يزرع الكرنب والقرنبيط في الفترة من مارس إلى أغسطس. ويزرع اللفت والفجل والجرجير من سبتمبر إلى مارس.

تصاب محاصيل العائلة الصليبية بأمراض مختلفة أهمها البياض الزغبي والتبقع الأثرناري ومرض الريزوكتونيا والعفن الأسود.

الذبول الطرى

يتسبب هذا المرض عن عدة فطريات أهمها ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* وبعض الفطريات التابعة لجنس الترناريا *Alternaria*. وهذه الفطريات قد تسبب عفنا للبذور فى الأطوار الأولى للانبات كما قد تصيب البادرات قبل وبعد الظهور (أنظر التفاصيل ص ٥٤ - ٥٦).

المقاومة

- ١- تتبع الاسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).
- ٢- نظراً لأن بعض الفطريات المسببة للذبول الطرى توجد داخليا فى البذور، لهذا ينصح فى حالة احتمال وجودها بمعاملة البذور بالماء الساخن، وذلك على درجة ٥٠ م ولمدة ٢٥ دقيقة للكرب، ولمدة ١٥ - ١٨ دقيقة للقربيط واللفت. ولا ينصح بمعاملة بذور الفجل بالماء الساخن لحساسيتها، وللضرورة تعامل لمدة ١٥ دقيقة فقط، بعدها تفرد البذور وتجفف.
- بعد المعاملة الحرارية تعامل البذور للوقاية بأورثوسيد ٧٥ % بمعدل ٥ را جم / كيلو جرام بذرة. كما يفيد رش التربة بمجرد الزراعة بمحلول يتكون من تراكلور ٧٥ وكابتان ٥٠ وماء بنسبة ٥٠ جم : ٥٠ جم : ١٠ لتر ماء، يضاف إلى التربة بنسبة ٢ لتر لكل م ٢ تربة، ثم رش البادرات بسبرجون قابل للبلل بنسبة ٢٥ % كل ٣ أيام مرة. هذا ويلاحظ عدم استخدام مركبات النحاس على نباتات العائلة الصليبية نظراً لحساسيتها الشديدة لها.

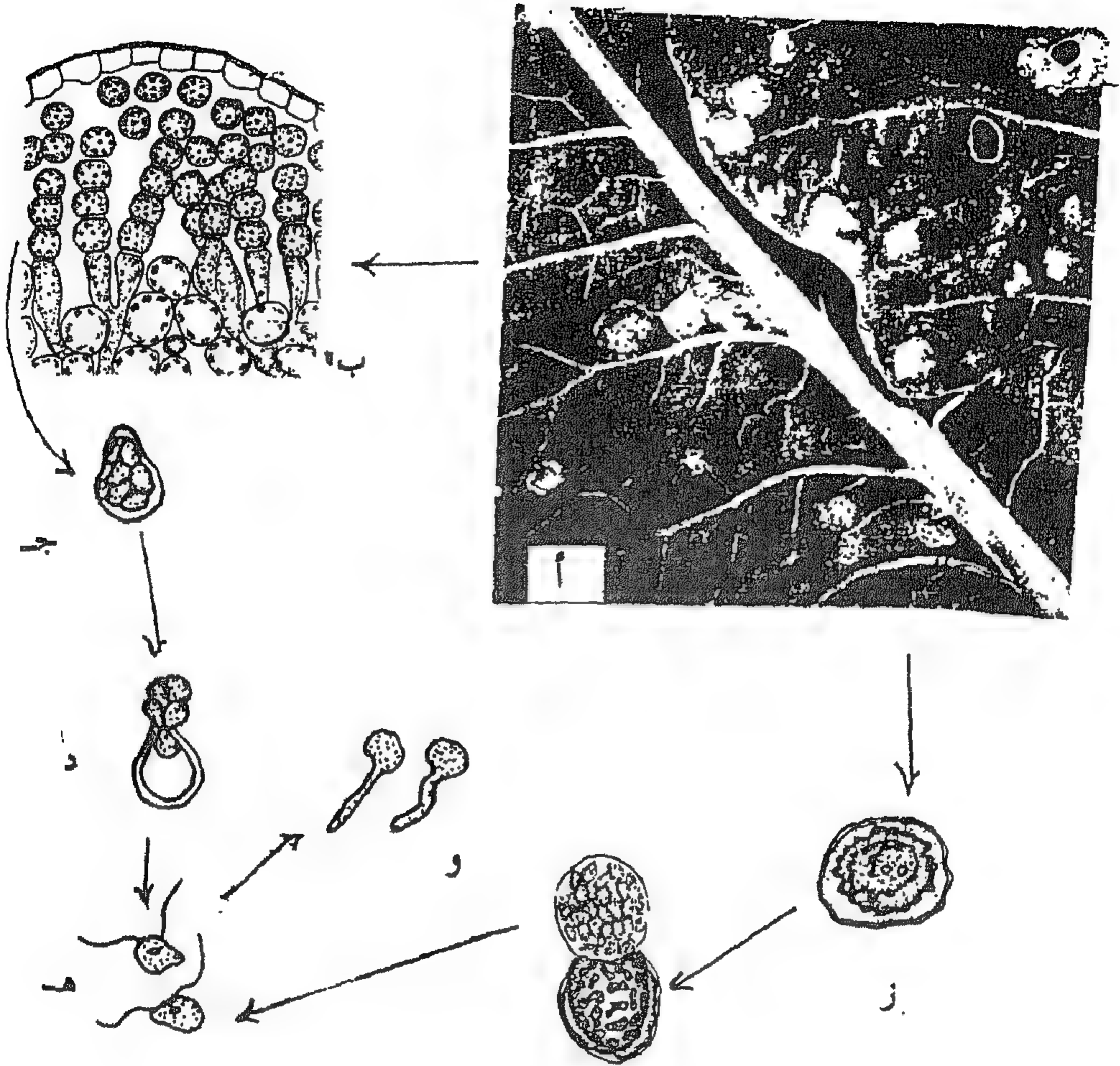
الصدأ الأبيض

White Rust

هذا المرض من أقدم الأمراض التي درست في العالم وعرف في مصر منذ سنة ١٨٧٧. يصيب هذا المرض كثيرا من النباتات التابعة للعائلة الصليبية وبخاصة الفجل واللفت، وهو واسع الانتشار إلا أنه قليل الأهمية.

الأعراض: تصاب النباتات الصغيرة بسهولة عن النباتات الكبيرة وتنشأ عن الإصابة بثرات متناثرة على أوراق وسيقان النباتات. البثرات بارزة بيضاء لامعة شمعية قطرها حوالي ١ - ٢ مم، قد تتقارب وتتجمع. بنضج البثرات ونموها تتمزق البشرة ويتحول مظهر البشرة اللامع إلى مظهر دقيقى (شكل ٥٨ أ)، أحيانا ينتج عن الإصابة ظهور نموات غير طبيعية وخاصة في الأزهار، فيتضاعف حجم السبلات وكذلك البتللات التي قد يظهر بها بلاستيدات خضراء، كذلك قد يختل شكل أعضاء التذكر وأعضاء التأنيث بالزهرة فتكون الأزهار عقيمة. إصابة البادرات تؤدي عادة إلى تقزم النباتات، وفي الحالات الشديدة تؤدي إلى موتها.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى الاجبارى التطفل البروجو كانديدا *Albugo candida*، الذى عرف له عدة سلالات فسيولوجية تختص كل منها بمحاصيل معينة. تحدث العدوى بواسطة أنابيب الانبات التي تدخل النبات عن طريق الثغور، ويلاحظ أن الفطر يدخل ثغور العائل المقاوم كدخوله لثغور العائل القابل للإصابة إلا أن نمو الفطر يقف في الغرف الهوائية في العائل المقاوم ويستمر في النمو في العائل القابل للإصابة، ممتداً بين الخلايا ومرسلاً ماصات كروية داخل الخلايا. عند تجرثم الفطر لاتزاوجيا يرسل مجموعة متراسة من الحوامل الجرثومية (شكل ٥٨ ب) التي تنشأ من الميسيليوم تحت البشرة وعموديا عليها. تحمل الحوامل الجرثومية في قممها الأكياس الجرثومية في سلاسل وذلك في تتابع قاعدى *basipetal* succession أى أن أصغر الجراثيم سنا توجد ناحية القاعدة. يفصل الأكياس الجرثومية عن بعضها أقراص جيلاتينية *disjunctors*. الأكياس الجرثومية شفافة كروية تثبت عادة إنبات غير مباشر بتكوين جراثيم هدية عددها عادة من ٥ إلى ٧ (شكل ٥٨ ج، د). تسبح الجراثيم الهدية لفترة قصيرة ثم تفقد أهدابها وتثبت بتكوين أنبوبة إنبات تحدث العدوى (شكل ٥٨ هـ، و). في أحوال قليلة تثبت الأكياس الجرثومية إنباتا مباشراً بتكوين أنابيب إنبات. وقد وجد أن الأكياس الجرثومية لاتثبت إلا إذا جفت جزئياً وفقدت حوالي ٣٠٪ من محتواها



شكل (٥٨) : الصبأ الأبيض في النباتات الصليبية

- أ- بثرات المرض على أوراق القرنبيط.
 ب - ح أطوار تكاثر الفطر *Albugo candida*
 ب - حوامل جرثومية وأكياس جرثومية
 د - أنبات غير مباشر لكيس جرثومي
 و - أنبات الجراثيم الهدبية
 ح - أنبات الجرثومة البيضاء
 ج - كيس جرثومي قبيل الإنبات الغير مباشر
 هـ - جراثيم هدية
 ز - جرثومة بيضية

الأصلى. كما وجد أيضا أن تعريض الأكياس الجرثومية لبرودة شديدة ينبه إنباتها وتكوين الجراثيم الهدبية. ويحدث الانبات على درجات حرارة تتراوح ما بين ١-١٧ م. وتحدث العدوى على حرارة مثلى تتراوح ما بين ١٥-١٧ م. يتكاثر الفطر تزاوجيا بتكوين جراثيم بيضية oospores تنتج عن تزاوج عضو ذكر antheridium مع عضو أنثى oogonium فى المسافات البينية للنبات العائل. تسكن الجراثيم لفترة ثم تثبت بتكوين مثانة خارجية يتكون بداخلها جراثيم هدية (شكل ٥٨ ز، ح).

الاصابة بالفطر المسبب قد تكون محلية local وهى تنتج عن سقوط الجراثيم على أجزاء النبات المختلفة محدثة البثرات المتناثرة، وقد تكون عامة systemic وهى التى تنشأ عن إصابة السيقان الصغيرة والأجزاء الزهرية فينتشر الفطر المسبب ويعم الأنسجة مسببا زيادة فى سرعة انقسام خلاياها hyperplasia وتضخم فى تلك الخلايا hypertrophy.

يمضى الفطر الفترات ما بين المحاصيل القابلة للاصابة بالمرض فى صورة ميسيليوم أو جراثيم بيضية فى بقايا النباتات. وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة الرياح والأمطار والحشرات.

المقاومة

- ١- انتخاب وزراعة الاصناف المقاومة للمرض.
- ٢- إتباع دورة زراعية طويلة مع نباتات غير تابعة للعائلة الصليبية.
- ٣- التخلص من حشائش العائلة الصليبية.
- ٤- التخلص من بقايا النباتات المصابة وعدم إعادتها إلى الأرض.
- ٥- زيادة التسميد الفوسفورى والاقلال من التسميد البوتاسى ويفضل أن تكون نسبة الفوسفور إلى البوتاسيوم فى السماد ١:٣.
- ٦- رش النباتات المصابة بالمبيدات الفطرية ومن أفضلها السبرجون القابل للبلل ويستخدم بنسبة ٤٪ ويكرر كل ٣ أيام وفى حالة عدم توفر السبرجون يمكن استخدام الدايشين م -٤٥ بنسبة ٢٥٪ ويجب إضافة مادة ناشرة لاصقة فى حالة رش النباتات ذات الأوراق الشمعية.

البياض الزغبى

هذا المرض واسع الانتشار وخاصة فى البلاد التى تميل للبرودة، وقد عرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠ وفى العراق سنة ١٩٧٤ وفى السعودية سنة ١٩٨١، وهو يصيب معظم نباتات العائلة الصليبية، فقد شوهد على الكرنب والقرنبيط والكرنب بروكسل والبروكلى واللفت والفجل. تشتد الاصابة بهذا المرض فى المناطق الباردة الساحلية حيث يصيب النباتات فى أعمارها المختلفة وفى المخزن.

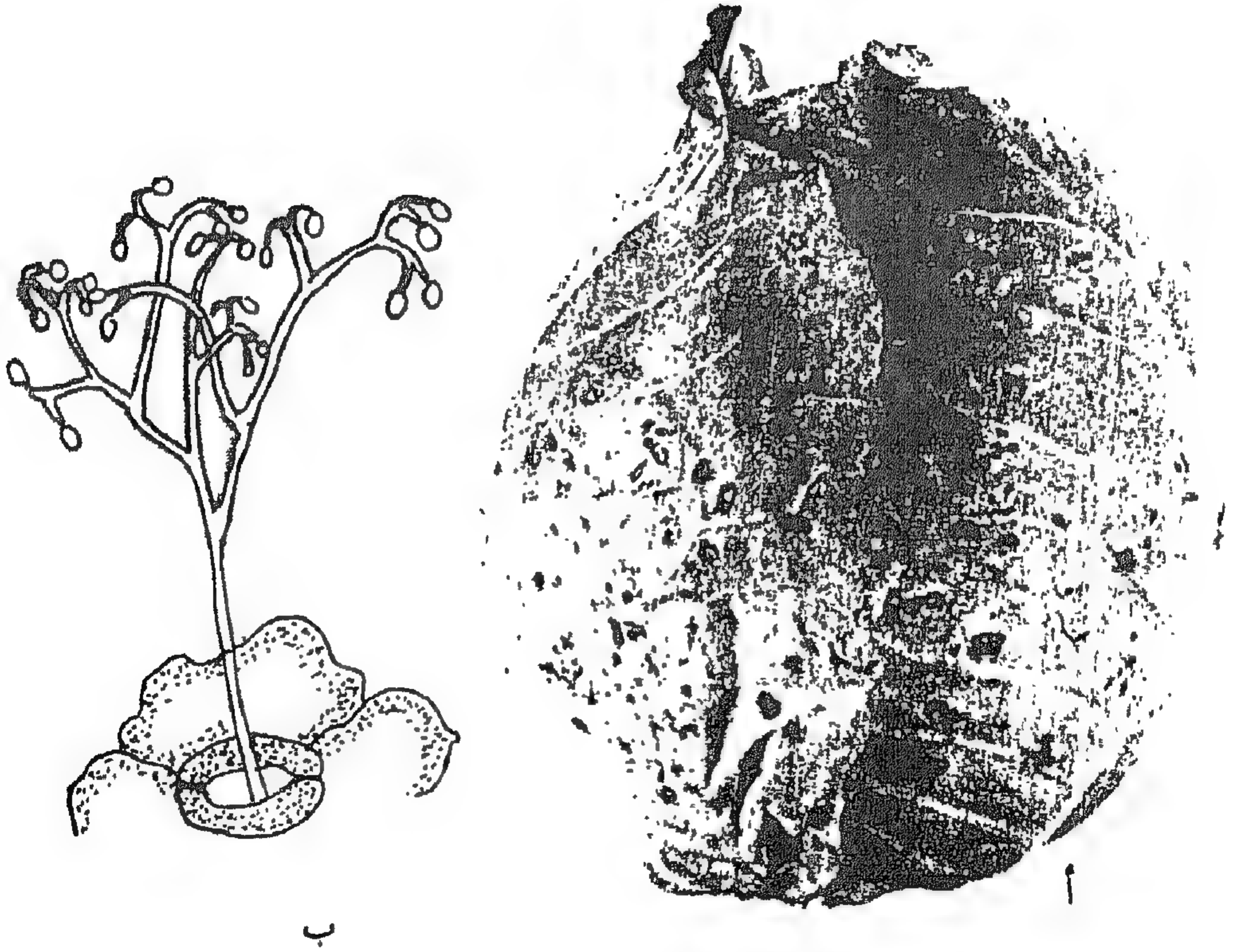
الأعراض: إصابة البادرات تسبب خسائر كبيرة فيصيب الفطر الأوراق الفلقية ثم الأوراق الأولى، وتظهر إصابة الأوراق بشكل تبقمات على السطوح العليا يقابلها زغب أبيض إلى بنفسجى على السطوح السفلى للأوراق وفى الجو البارد تمتد بقع الأوراق وتتقابل. وتسبب إصابة الأوراق إصفرارها وتساقطها وتأخر نمو النباتات. إصابة النباتات الكبيرة تظهر أعراضها على الأوراق والسيقان. فى حالة إصابة الكرنب تتكون بقع منخفضة سوداء على الأوراق (شكل ٥٩) ثم تصفر الأوراق، وقد تظهر الاصابة على الرأس وتستمر أثناء التخزين، وقد تتدخل كائنات مرضية أخرى تعجل من تعفن رأس الكرنب. قد تصاب الأجزاء الزهرية للقرنبيط فتأخذ القرص الزهرية المصابة لونا داكنا. فى حالة اللفت والفجل قد يمتد الفطر المسبب إلى الجذور فيعجل بجفافها فى المخزن ويظهر على الجذور مساحات غير منتظمة داكنة اللون تمتد من مستوى سطح التربة إلى أسفل ويصبح لون النسيج الداخلى بنى إلى أسود وقد يأخذ التلون شكلا شبكيا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى الاجبارى التطفل. برونوسبورا باراسيتيكا *Peronospora parasitica* الذى يعرف منه سلالات فسيولوجية مختلفة يختص كل منها بنباتات معينة. يدخل الفطر إلى الأنسجة الداخلية للنبات عن طريق الثغور وينمو بينيا مرسلا ممتصات فى خلايا النبات، ثم يرسل الحوامل الكونيدية من الثغور (شكل ٥٩ ب). الحوامل الكونيدية تتفرع تفرعا ثنائيا وتنتهى بنهايات مدببة مدلاة تحمل الجراثيم الكونيدية. الجراثيم الكونيدية تنبت إنباتا مباشرة بتكوين أنبوبة إنبات تعيد دورة الحياة. التكاثر التزاوجى يتم بتكوين جراثيم بيضية بأنسجة النبات الداخلية. وقد تحدث الإصابة من الجذور المصابة، فينمو الفطر مع النموات الخضرية الجديدة التى تظهر عليها أعراض المرض.

يتأثر إنتشار المرض بالعوامل البيئية فيلائم المرض درجات الرطوبة المرتفعة وخاصة حدوث شبورة لمدة طويلة أو سقوط أمطار. كما يلائم حدوث العدوى درجة حرارة ١٦م، وينتشر المرض بسرعة عندما تتراوح حرارة الليل ما بين ٨ - ١٦م لمدة أربعة ليالى أو أكثر وعندما لا تزيد حرارة النهار عن ٢٤م. كما وجد أن نقص البوتاسيوم يساعد على ظهور المرض فى القرنبيط.

عند إصابة الأجزاء الزهرية للفجل والقرنبيط بفطرى الصدأ الأبيض والبياض الزغبى تظهر النموات التضخمية الشاذة بوضوح.

يمضى الفطر الفترات ما بين المحاصيل الصليبية على الحشائش التابعة للعائلة أو فى جذور أو بقايا النباتات المصابة أو فى صورة جراثيم بيضية فى التربة.



(شكل ٥٩): البياض الزغبى فى النباتات الصليبية

أ- أمراض الإصابة على رأس الكرنب

ب- الحامل الكونيدى للفطر *Peronospora parasitica* خارجا من ثغر بالورقة وعليه الجراثيم الكونيدية.

المقاومة

- ١- تربية وانتخاب أصناف مقاومة للمرض.
- ٢- إتباع دورة زراعية مع نباتات غير عائلة للمرض.
- ٣- التخلص من الحشائش التابعة للنباتات الصليبية.
- ٤- التخلص من بقايا النباتات المصابة.
- ٥- التسميد الجيد للبوتاسيوم بالنسبة للقرنييط.
- ٦- رش المشتل ٣ مرات إسبوعيا بمحلول السبرجون القابل للبلل بنسبة ٢ في الالف أو بالدائشين م-٤٥ بنسبة ١,٥ في الالف بعد ٧ إلى ١٠ أيام من الزراعة.

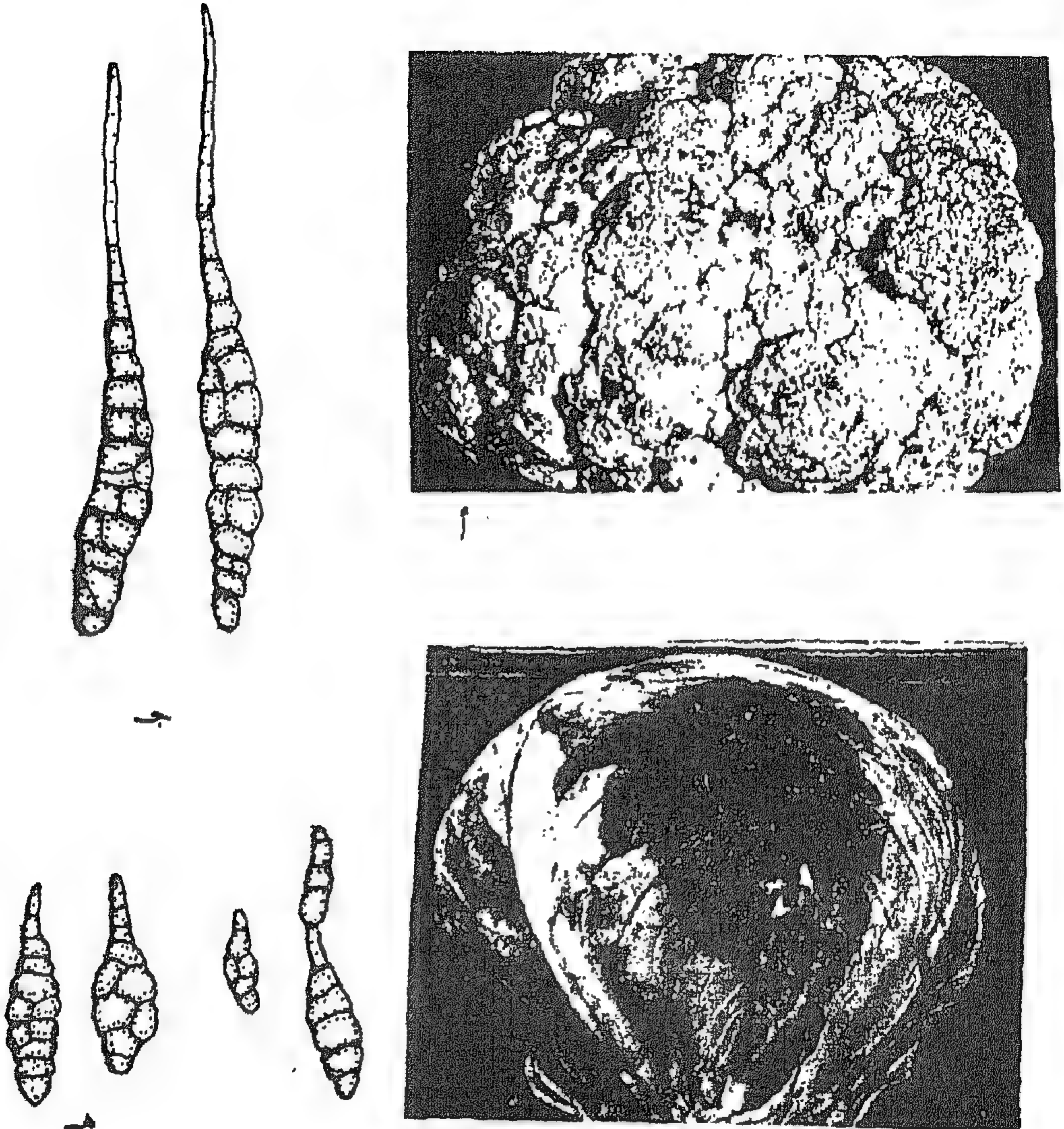
التبقع الألترنارى

Alternaria Spots

هذا المرض واسع الانتشار عالميا وعرف في مصر منذ سنة ١٩٢٠ وهو يصيب كل نباتات العائلة الصليبية تقريبا، فشاهد على الكرنب والقرنييط والبروكلى وكرنب بروكسل واللفت والفجل، وهذا المرض قد يكون له أهمية ضئيلة في المزرعة ولكنه من الامراض الخطرة في النقل والتخزين.

يتسبب المرض عن عدة أنواع من الجنس الترناريا *Alternaria*، تتشابه أعراضها كثيرا ومنها الفطر ا. براسيكى *A. brassicae* الذى يصيب غالبا النباتات ذات الأوراق الرقيقة مثل الفجل واللفت والخردل، والفطر ا. براسيسيكولا *A. brassicicola* الذى يصيب غالبا النباتات ذات الأوراق السمكية مثل الكرنب والقرنييط، والفطر ا. رافانى *A. raphani* الذى يصيب الفجل بصفة خاصة.

الأعراض: تظهر الاعراض الأولى للمرض بشكل قرح دقيقة غامقة اللون على قاعدة الساق والسويقة الجنينية السفلى بمجرد الانبات، وذلك فى حالة الإصابة المحمولة على البذور، فينتج عن ذلك ذبول طرى أو تقزم فى النبات الصغير. تظهر على أوراق النبات الصغير بقع مستديرة صفراء اللون تمتد مكونة حلقات متداخلة سوداء اللون. وتكون البقع الناتجة عن ا. براسيكى *A. brassicae* أصفر وأفتح لونا من البقع الناتجة عن ا. براسيسيكولا *A. brassicicola*، أما بقع ا. رافانى *A. raphani* فتظهر كبقع صفراء مرتفعة تصبح رقيقة شفافة بحواف مرتفعة وقد



(شكل ٦٠): تبقع النباتات الصليبية الألترنارى

أ- تبقع القرص الزهرى فى القرنبيط

ب - عفن الرأس فى الكرنب

ج- الفطر *Alternaria brassicae*

د- الفطر *Alternaria brassicicola*

هـ - الفطر *Alternaria raphani*

تتلون البقعة بلون أسود وتسقط. في القرنبيط يظهر بقع بنية إلى سوداء في القرص الزهري يبدأ من الحواف وينتشر حتى يشمل بعض أو كل الرأس الزهري، والاصابة تكون عادة سطحية ولكنها تؤثر على تسويق النبات (شكل ٦٠ أ) وقد تحدث الإصابة في رأس الكرنب وتتجمع البقع في بقعة كبيرة وتعرف هذه الحالة بعفن الرأس head rot (شكل ٦٠ ب)، كما يؤثر المرض على الثمار فيقتل عنق الثمرة مسببا تجعد البذور. في اللفت قد تمتد الإصابة إلى الجذور وخاصة عند التخزين فيظهر على سطوحها الخارجية قرح مستديرة في حلقات متداخلة.

المسببات: فطريات الأترناريا *Alternaria* الثلاثة المسببة للمرض تحمل بالبذور وتسبب إنخفاض في نسبة الإنبات، وتختلف هذه الفطريات في شكل وحجم جراثيمها الكونيدية (شكل ٦٠ ج، د، هـ) فالفطر *A. brassicae* براسيكي جرثومته طويلة يتراوح طولها من ١٢٥ إلى ٢٢٥ ميكرون ولها قمة مستدقة طويلة حوالى ٥٥ ميكرون، وطول جرثومة *A. brassicicola* تتراوح من ٤٥ إلى ٧٥ ميكرون وليس لها قمة مستدقة، بينما طول جرثومة *A. raphani* من ٦٠ إلى ٨٥ ميكرون ولها قمة مستدقة صغيرة طولها حوالى ١٧ ميكرون ويمتاز الفطر الأخير بتكوينه لجراثيم كلاميدية.

يلتزم هذه الفطريات درجات حرارة مرتفعة وأفضلها للإنبات ٣٣-٣٥م والرطوبة المرتفعة ضرورية لحدوث العدوى. وبالنسبة للفطر *A. brassicae* براسيكي فقد وجد أن المطر أو الندى المستمر أو المطر لمدة تزيد عن تسعة ساعات ضرورى لحدوث الإصابة. تنتشر هذه الفطريات بالهواء والماء وتمضى الفترات مابين المحاصيل بالتربة وعلى بقايا النباتات والبذور.

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية مع محاصيل غير صليبية.
- ٢- رش النباتات فى المشتل بالسبرجون القابل للبلل بنسبة ٠,٢٥ ٪ وفى الأرض المستديمة بالسبرجون بنسبة ٤ ٪ أو بالدائشين م - ٤٥ بنسبة ٢٥ ٪.
- ٣- العناية بالرى والعمل على عدم زيادته.
- ٤- العناية بالحصول أثناء التقليع والنقل والتخزين.
- ٥- عدم تخزين المحصول قبل السماح للرطوبة السطحية بالتبخر.
- ٦- التخزين على حرارة ١م مع التهوية الجيدة لتقليل الرطوبة.

مرض الريزوكتونيا Rhizoctonia Disease

يتسبب هذا المرض عن الإصابة بالفطر ريذوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* وهو من فطريات التربة التي تصيب عدد كبير من النباتات، ولكن المعتقد أن له سلالات مختلفة يختص كل منها بنباتات معينة. وقد سجل وجود الريزوكتونيا على النباتات الصليبية في مصر سنة ١٩٢٠ حيث شوهد على نباتات الفجل. وفطر الريزوكتونيا يصيب النباتات في أطوار نموها المختلفة فهو يسبب الذبول الطرى للبادرات وتظهر أعراض المرض في شكل قرح مائية في السويقة الجينية السفلى تؤدي إلى تدهور الانسجة. قد يقاوم النبات المرض فتظهر عليه أعراض مرض الساق السلكية wire stem، فيصبح محور النبات تحت وفوق سطح التربة رقيقاً خشبياً لونه بني إلى أسود. أحياناً، ينشط الفطر ثانية وخاصة بعد الشتل فتموت النباتات. وقد يصاب الكرنب في منتصف الموسم بالعفن القاعدي bottom rot نتيجة لنشاط الفطر الكامن بعد مقاومة النبات لإصابة مبكرة أو نتيجة لإصابة جديدة، فتصاب الأوراق السفلى غالباً بملامستها لسطح التربة. تصاب أعناق الأوراق والعروق الوسطى أولاً حيث تتكون بثرات منخفضة صدئية اللون ثم يصاب النصل ويصبح بني لزج. ينتقل المرض من الأوراق الخارجية إلى الأوراق الداخلية الملاصقة. الأوراق المصابة لا تسقط بل تبقى معلقة في النباتات. قد تنجو النباتات وتستعيد نشاطها، وقد تؤدي تلك الإصابة إلى ظهور مرض عفن الرأس head rot وذلك بامتداد الإصابة لأوراق رأس الكرنب الخارجية فالداخلية، ويظهر ميسيليوم الفطر بين الأوراق مكوناً بقعاً منخفضة داكنة اللون وتستمر إصابة عفن الرأس في المخزن.

الجذور الشحمية مثل جذور الفجل واللفت قد تصاب بالريزوكتونيا مسببة عفن الجذور root rot الذي يبدأ في الظهور عادة في أحد جوانب الجزء العلوي من الجذور، وهو يصيب النباتات قبل الحصاد وفي المخزن.

المقاومة

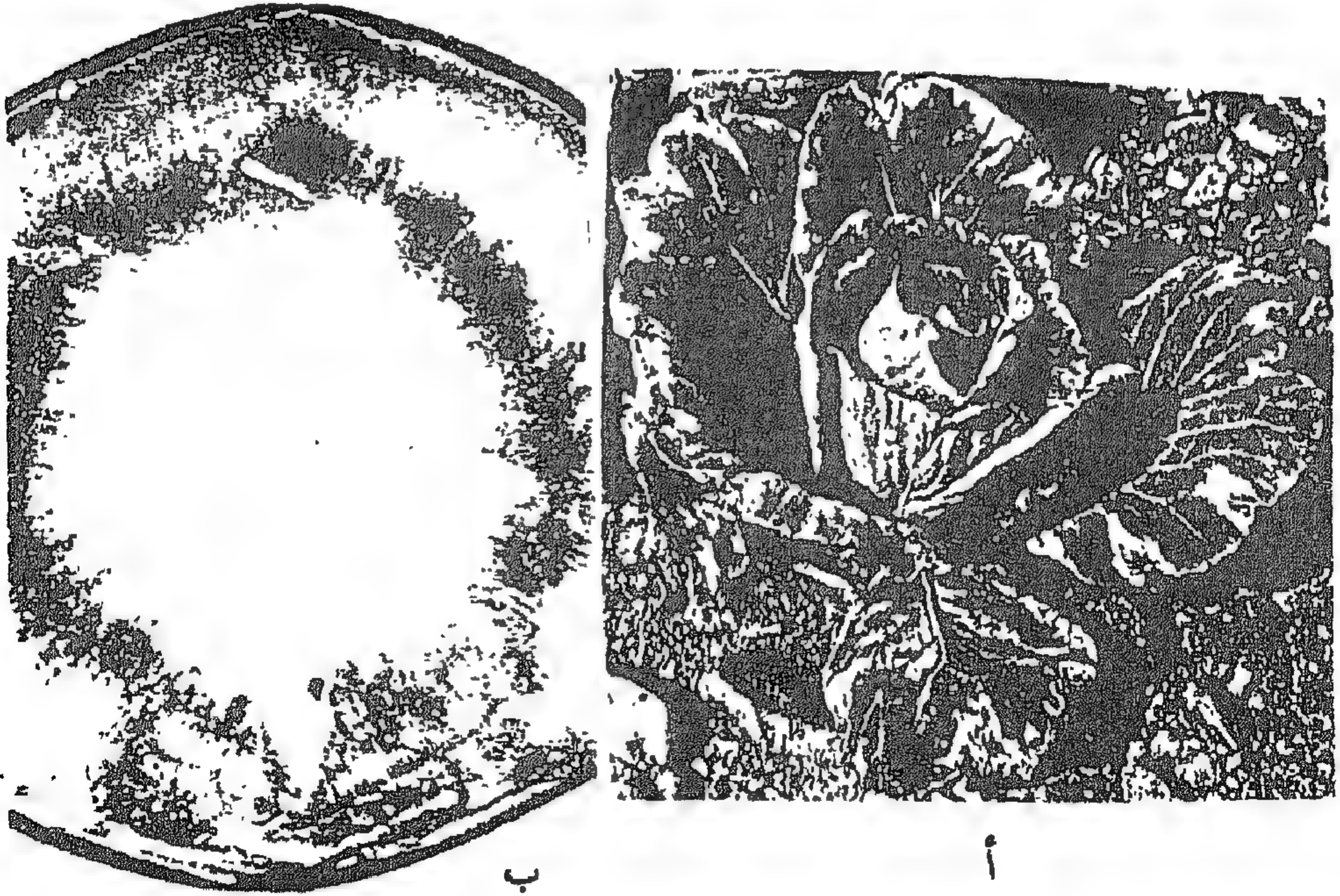
- ١- اتباع دورة زراعية طويلة.
- ٢- معاملة البذور كما في حالة الذبول الطرى (ص ١٧٨).
- ٣- استبعاد النباتات المصابة بالساق السلكية عند الشتل.

العفن الأسود فى النباتات الصليبية

Black Rot

ينتشر هذا المرض فى مناطق العالم المعتدلة الحرارة والشبه الإستوائية ذات الأمطار الغزيرة أو الرطوبة المرتفعة. وقد عرف هذا المرض لأول مرة بأمريكا سنة ١٨٩١ وسجل فى مصر سنة ١٩٣٥ على نبات الكرنب.

الأعراض: يظهر هذا المرض على الكرنب والقريبط واللفت والبروكلى وكرنب بروكسل والفجل مصيبا النباتات فى أطوار نموها المختلفة. تحدث العدوى الأولى من البكتيريا المسببة للمرض الموجودة بالبذور فيظهر إسوداد على حواف الأوراق الفلقية، ثم ينتقل المرض إلى الأوراق الأخرى فتذبل الفلقات يليها الأوراق الأخرى. تظهر الإصابة على النباتات الأكبر عمراً باصفرار الأنسجة المصابة من منطقة العدوى ممتدة فى إتجاه العرق الوسطى فى شكل حرف V (شكل ٦١) كما تتلون الحزم الوعائية أى العروق باللون الأسود (شكل ٦١ ب) ويمتد التلون لحزم



(شكل ٦١): العفن الأسود فى النباتات الصليبية

أ- الأعراض على أوراق نبات الكرنب. ب - قطاع عرضى فى ساق كرنب.

الساق الرئيسية ثم يتجه إلى أعلى وإلى أسفل ومنها قد ينتقل إلى أوراق أخرى مسببة تقزمها وسقوطها. قد تصاب الثمار مؤدية إلى تلوث الثمار بالبكتيريا المسببة.

إصابة القرنيط ينتج عنها ظهور عديد من البقع الدقيقة البنية على الأوراق المصابة التي يصفر لونها وتذبل، ثم تسقط. عند إصابة أوراق اللفت تنتقل البكتيريا من الأوراق إلى الجذر الوتدى الذى تتلون حزمه الوعائية باللون الاسود.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن البكتيريا زانثوموناس كامبسترس *Xanthomonas campestris* وهي بكتيريا عصوية متحركة ذات هدب واحد طرفى تنمو على بيئة اللحم مكونة مستعمرات صغيرة مستديرة أو غير منتظمة قليلا ذات لون أصفر باهت.

دورة المرض : تحدث العدوى الأولى من البكتيريا الموجودة بالبذور فتدخل البكتيريا خلال الثغور الموجودة فى حواف الفلقات. وتنتقل البكتيريا خلال المسافات البينية إلى الأوعية الخشبية للأوراق الفلقية ومنها إلى الأوعية الخشبية لباقي أجزاء البادرة. النباتات الأكبر عمراً تحدث عدواها خلال الثغور المائية *hydathodes* الموجودة فى حواف الأوراق، فيخرج من تلك الفتحات قطرات مائية تحت ظروف الرطوبة المرتفعة والليالي المائلة للرطوبة التى تعقب جو دافئ، فتسبح البكتيريا فى تلك القطرات المائية لداخل النبات حتى تصل إلى الحزم الوعائية ومنها تنتقل لأجزاء النبات المختلفة. كما قد تحدث العدوى خلال الجروح التى تحدثها الحشرات ذات الفم القارض أو عن طريق المجموع الجذرى.

أحيانا تصبح الظروف البيئية غير ملائمة لانتشار المرض بعد ظهور الأعراض الأولى فى البادرات فيكمل نمو النبات وتلاشى أعراض المرض ولكن يستمر تكاثر وانتشار البكتيريا داخل النبات ببطء حتى قرب نضج المحصول وتحسن الظروف ثانية للمرض، تتكاثر البكتيريا بسرعة ويظهر المرض ثانية على الأوراق العليا.

يلتزم إنتشار هذا المرض الجو الدافئ الرطب وتنتقل بكتيريا المرض بواسطة العواصف الممطرة أو الآلات الزراعية أو عند الشتل. وتمضى البكتيريا الفترات بين المواسم الزراعية فى بقايا النباتات أو بالبذور.

المقاومة

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- إتباع دورة زراعية وبخاصة في المشتل، فيمنع زراعة محاصيل قابلة للاصابة مدة ٣-٢ سنوات بالأرض.
- ٣- الحصول على التقاوى من مزارع لم يظهر بها المرض وللضرورة تعامل التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠ م كما في الذبول الطرى (ص ١٧٨).

العفن الطرى للنباتات الصليبية

يصيب هذا المرض كثيراً من نباتات الخضر وعرف في مصر على الكرنب والقرنبيط سنة ١٩٥٤ وهو يتسبب عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* و *E. atroseptica* وتظهر الإصابة بها في المزرعة وتنتشر في المخزن وتبدأ بظهور بقع مائية طرية على الأوراق تمتد بسرعة في الاتجاهات المختلفة وقد تسبب تلون بني فاتح وكثيراً ماتت عفن الأنسجة بدون حدوث تلون وغالباً ما يتبع الإصابة ظهور رائحة كريهة.

تحدث الإصابة بالعفن الطرى عقب الإصابة بالعفن الاسود أو بعد حدوث ضرر ميكانيكى للبرؤوس الناضجة، وتصاب جذور اللفت بسهولة في حالة تجريحها ويساعد على انتشار المرض الرطوبة المرتفعة.

في القرنبيط وكرنب بروكسل تدخل البكتيريا خلال قاعدة الورقة المصابة إلى الساق متلفة خلايا النخاع ثم تمتد إلى أعلى حتى تصيب الرأس الزهرية.

المقاومة

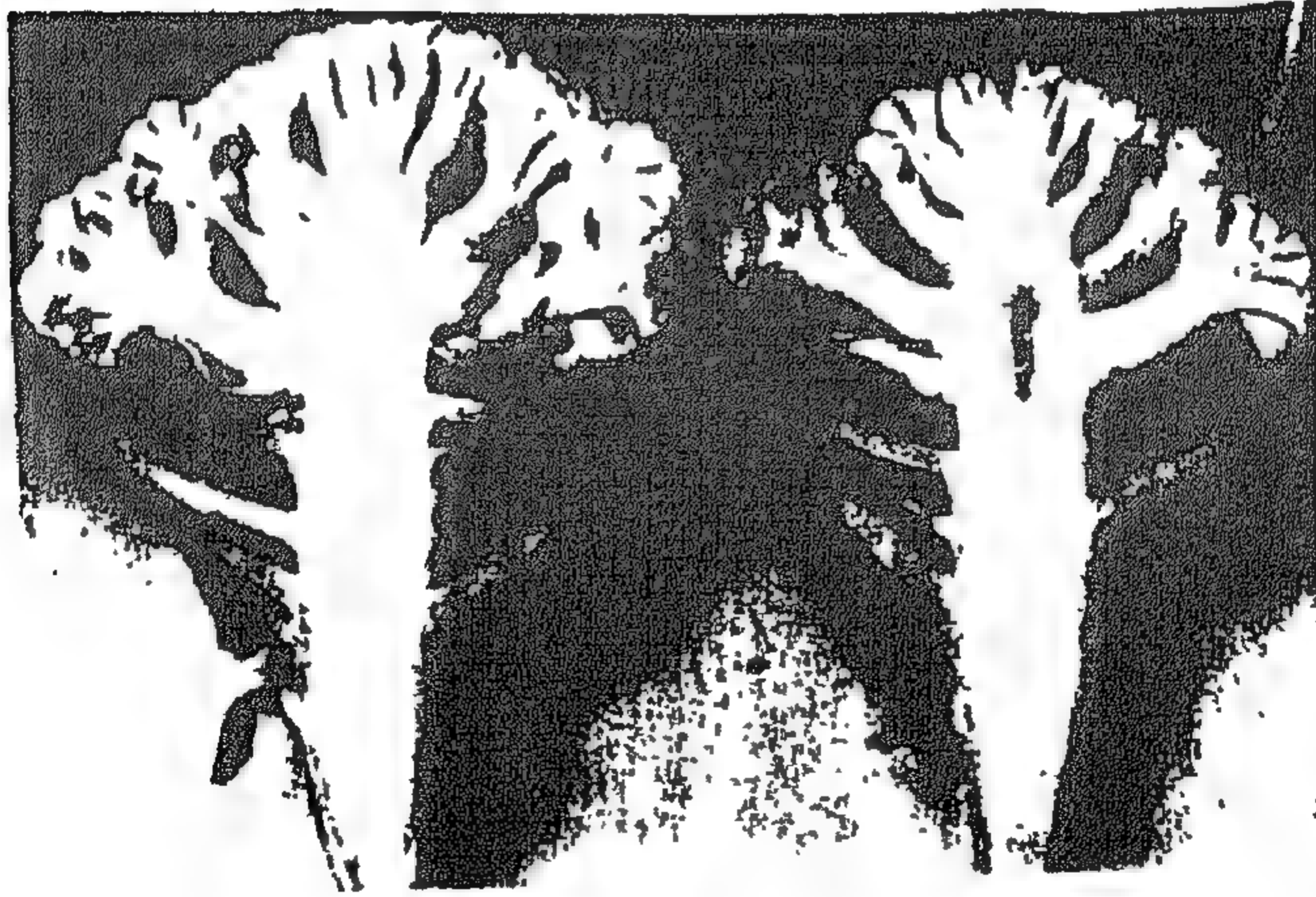
- ١- العناية بمقاومة مرض العفن الأسود.
- ٢- العناية بالمحصول واستبعاد المصاب منه أثناء الزراعة والتخزين.
- ٣- العناية بالمحصول أثناء الجمع والاقلال من إحداث الجروح به بقدر الامكان وكذلك العمل على الثام الجروح وجفاف السطوح قبل التعبئة والتخزين.

٤- التخزين فى مخازن جيدة التهوية على درجة حرارة قريبة من الصفر المئوى.

نقص البورون

تظهر أعراض هذا المرض عادة على النباتات المتأخرة فى الموسم. وذلك بحدوث موت وتخلل داخلى للانسجة مع تلون بنى إلى أسود وتظهر تلك الأعراض فى نخاع الساق بالكرب والقرنبيط وفى وسط الجذر المتشحم فى اللفت والفجل.

المقاومة: يعالج نقص عنصر البورون بإضافته إلى التربة بمعدل ١٠ كيلو جرام للفدان، وفى حالة سرعة تثبيت هذا العنصر كما فى الأراضي الجيرية فتعالج هذه الحالة برش النبات بمحلول مائى من البوراكس بتركيز ٢٪ وذلك من ٢-٤ مرات أثناء نمو النباتات.



(شكل ٦٢): نبات قرنبيط مشقوق طوليا مبينا فجوة داخل الساق نتيجة نقص البورون

(يمين) مقارنة بنبات سليم (يسار)

الباب السادس

أمراض نباتات العائلة المركبة

Fam. Compositae

تعتبر العائلة المركبة من أكبر العائلات النباتية إحتواءً على أجناس نباتية، ومع ذلك فإن ما تحتويه تلك العائلة من محاصيل الخضر محدودة. وأهم تلك الخضر الخرشوف *(Cynara scolymus)* artichoke والخس *(Lactuca sativa)* lettuce والطرطوفة *(Helianthus tuberosus)* Jerusalem artichoke والشيكوريا *(Chicorium endivi)* endive والهندباء *(Chicorium intybus)*.

تتميز نباتات الخضر التابعة للعائلة المركبة بأنها نباتات عشبية أزهارها تتجمع في نورة هامة أو رأس تتكون عليها أزهار صغيرة. الزهرة علوية منتظمة أو وحيدة التناظر، الكأس مكون من حشفتين أو ثلاث، التويج يتكون من ٣-٥ بتلات ملتحمة، الطلع ٥ أسدية فوق بتلية وأحياناً غير موجودة، المتاع يتكون من كبرلتين ملتحمتين والمبيض ذو حجرة واحدة والوضع المشيمي قاعدى. الثمرة سببلاء.

نظراً لأن المساحات المنزرعة بكل من الطرطوفة والشيكوريا والهندباء محدودة للغاية فإن اهتمامنا سوف يتركز على كل من الخرشوف والخس.

زراعة الخرشوف قديمة فى بعض دول حوض البحر الأبيض المتوسط وهو يؤكل فى كل من فرنسا وإيطاليا وأسبانيا والجزائر والمغرب ومصر ودول عربية أخرى. يستخرج من الخرشوف مواد طبية تستخدم فى علاج الكبد والمرارة، ويوصف لمرضى البول السكرى لإحتوائه على الإنيولين بدلاً من النشا، وكثيراً ما تستخدم سيقان الخرشوف كعلف للماشية. ويعتبر الخرشوف من محاصيل الخضر التصديرية الرئيسية فى مصر.

تنجح زراعة الخرشوف فى الأراضى الصفراء المتوسطة السهلة الصرف وذات درجة حموضة من ٦-٧. يلائم نمو الخرشوف درجات حرارة تتراوح بين ١٥-١٨ م. يزرع الخرشوف فى مصر خلال يولية وأغسطس ويحصد براعمه الزهرية، التى تؤكل مطهية وأحياناً طازجة، قبل تفتح الأزهار من أواخر الخريف إلى أوائل الربيع.

أهم أمراض الخرشوف بمصر مرضى عفن قطع التقاوى والبياض الدقيقى.

الخس من المحاصيل الواسعة الإنتشار، تؤكل طازجة فى أغلب الحالات وتعتبر من

المكونات الأساسية للسلالة. في بعض الجهات تستخدم أوراق الخس للحشو كما تستخدم أوراق الكرنب، وقد يطهى الخس كالسبانخ.

تنجح زراعة الخس في الأراضي الصفراء المتوسطة ذات الحموضة التي تتراوح بين ٥,٥-٧، وأفضل حرارة لنموه ١٨ م. يزرع الخس بمصر في المشتل من منتصف أغسطس إلى منتصف يناير ويشتل بالأرض بعد شهر إلى شهرين من زراعة البذرة.

الخس معرض لعدد من الأمراض، من أهمها، البياض الزغبى والعفن الرمادى والندوة الحافية والتبرقش.

عفن قطع تقاوى الخرشوف وعفن الجذور

يشكو زراع الخرشوف من انخفاض نسبة إنبات قطع التقاوى والموت المبكر للقطع النامية قبل ظهورها فوق سطح التربة وقد عزى معظم الموت إلى الإصابات الفطرية وأهم مسبباتها في مصر الفطرين سكليروشيوم رولفسيي *Sclerotium rolfsii* وديلوديا ميوزي *Diplodia musae* (شكل ٦٣ ب)، وقد سجل الفطر الأول في مصر سنة ١٩٢٠ أما الثانى ففي سنة ١٩٦٤.

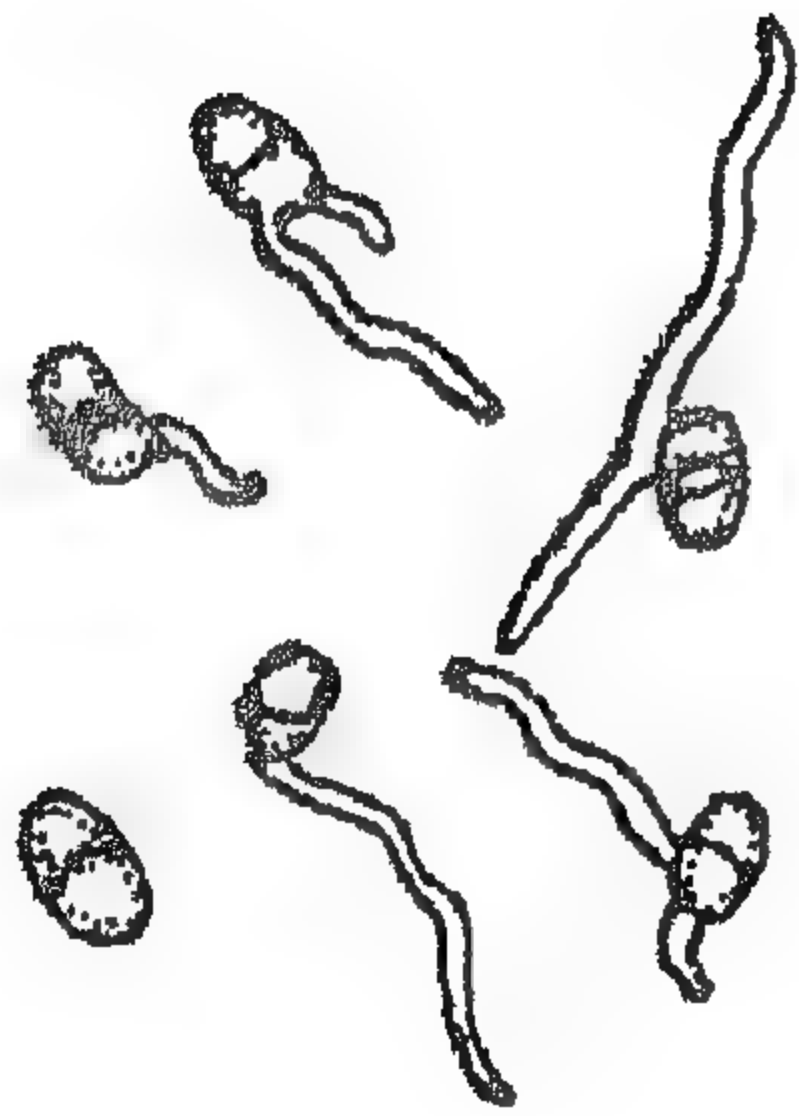
الفطر س. رولفسيي *S. rolfsii* واسع الانتشار فهو يصيب أيضا الطرطوفة والخس والبسلة والفاصوليا واللوبيا والكرنب والقرنبيط والجزر والبقدونس والخيار والقرع والبطيخ والبصل والثوم والفلفل والبطاطس والطماطم والبادنجان والفجل واللفت والبنجر والبطاطا الحلوة. تظهر أعراض الإصابة الأولى على الخرشوف بتكون قرحة بنية غامقة على القطع المنزرعة أو النموات الحديثة الناتجة، تنتشر سريعا في الأجزاء النباتية مسببة تحولها إلى اللون البنى الباهت وتعفنها عفنا طريا. أحيانا يصيب الفطر النباتات النامية، وتبدأ الإصابة بتكوين قرحة بنية غامقة على الساق تحت مستوى سطح التربة مباشرة، ثم تصفر وتذبل أوراق النباتات ابتداء من الأوراق السفلى، ولا تلبث أن تغطي قرحة الساق بطبقة قطنية بيضاء من خيوط الفطر التي تمتد إلى أعلى وكذلك يمتد الفطر إلى أسفل مهلكا المجموع الجذرى. وتتغير لون الأنسجة العامة إلى اللون البنى الباهت. يمضى الفطر فترات السكون في صورة أجسام حجرية بنية اللون تتكون على التربة وكذلك على قاعدة الساق.

الفطر د. ميوزي *D. musae* الذى عرف كأحد مسببات عفن الموز يمكنه إحداث إصابات شديدة لقطع تقاوى الخرشوف. وتؤدي العدوى بهذا الفطر إلى تحلل الأنسجة الداخلية

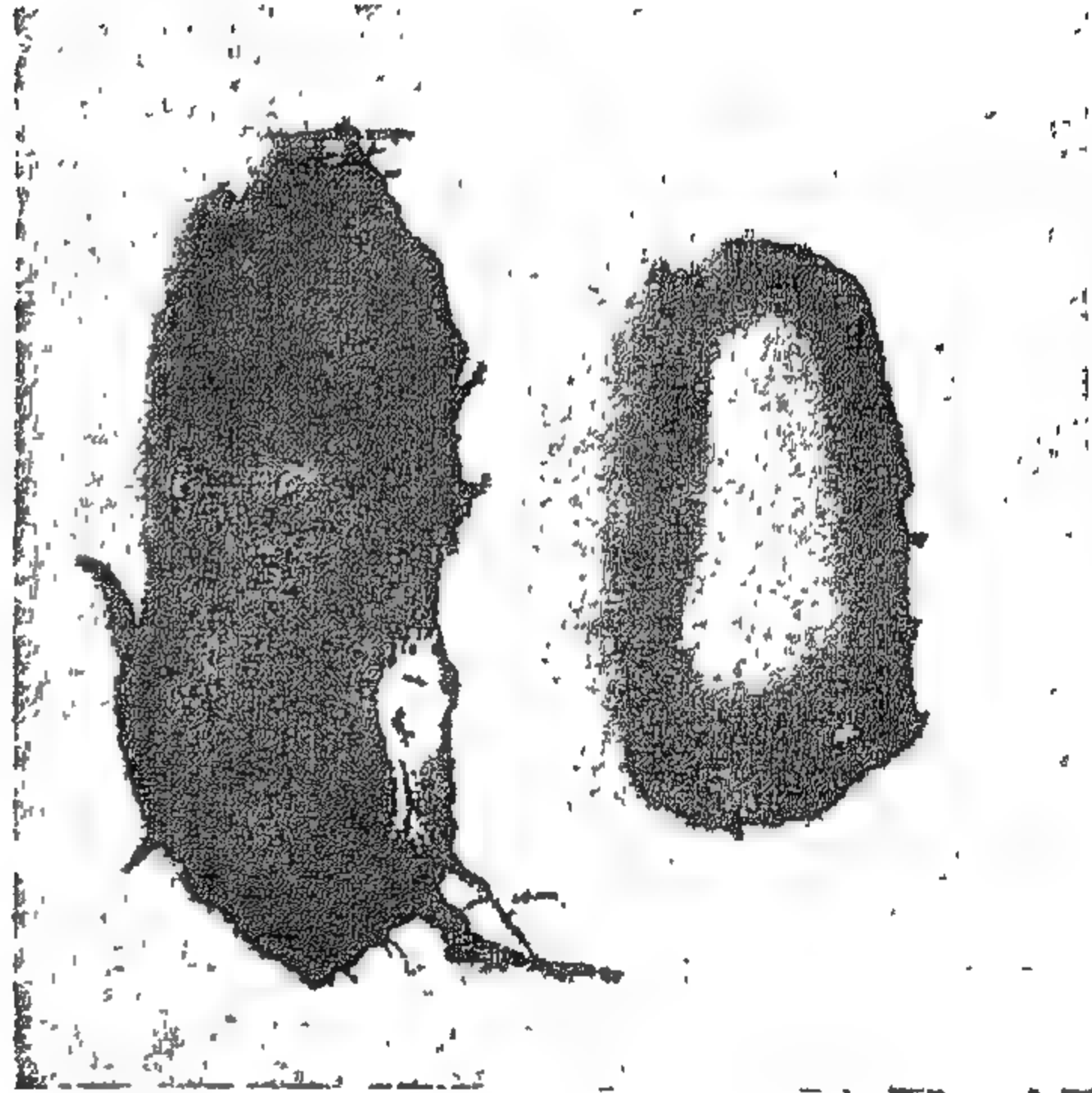
لقطع التقاوى بحيث لا يتبقى منها سوى هيكل خارجى أسود وأحيانا تقاوم قطع التقاوى العدوى ولكن تسود الأنسجة من الخارج إلى الداخل (شكل ٦٣ أ).

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية طويلة يستخدم فيها محاصيل مقاومة أو منيعة.
- ٢- إزالة الحشائش كلما وجدت.
- ٣- تظهر قطع التقاوى قبل الزراعة بغمورها فى محلول أرثوسيد ٧٥ بنسبة ٢ فى الألف لمدة ٢٠ دقيقة.



ب



أ

(شكل ٦٣) : عفن قطع التقاوى المتسبب عن الفطر *Diplodia musae*

قطعتى تقاوى مصابتين قطعتا طوليا تبين إصابة مبتدئة (على اليمين) وإصابة متقدمة (على اليسار)

ب- جراثيم الفطر المسبب فى حالة إنبات.

البياض الدقيقى فى الخرشوف

يعتبر هذا المرض من أهم أمراض الخرشوف فى مصر. وينتشر أيضا فى البلاد الواقعة على حوض البحر الأبيض المتوسط والبحر الأسود.

الأعراض: يصيب هذا المرض جميع أجزاء النبات فوق سطح الأرض ويبدأ المرض بظهور بقع صغيرة بيضاء مسحوقية بالسطوح السفلى للأوراق، يقابلها بقع باهتة على السطوح العليا. بعد فترة ينتشر النمر المسحوقى على سطحى الأوراق، كما تكبر البقع فى الحجم ويزداد عددها وتتجمع مع بعضها حتى تغم سطح الورقة كلها وتصفّر الأوراق وفى النهاية تجف الأوراق. فى الإصابات الشديدة تضعف النباتات وتلف إثمارها ويعقب ذلك موت النبات.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى لفيوللا تورىكا *Leveillula taurica*، الذى يعرف طوره الناقص باسم أيدىوبسس تورىكا *Oidiopsis taurica*. هذا الفطر ذو نطاق تطفلى واسع إذ يصيب أيضا الفلفل والباذنجان والطماطم والبطاطس والخبيزة والبصل، ولكنه يمتاز بوجود سلالات مختلفة تختص كل منها بمحاصيل معينة. يختلف هذا الفطر عن فطريات البياض الدقيقى الأخرى فى أن العدوى تحدث عن طريق أنابيب الانبات الناجمة من الجراثيم الكونيدية، وهذه الأنابيب تخترق البشرة مباشرة أو تدخل خلال الثغور ثم ينمو الميسليوم داخل الأنسجة فى أول النمو ثم يرسل الفطر حوامل الكونيدية خلال الثغور، ويحمل كل حامل جرثومى طرفيا جرثومة كونيدية واحدة فى المرة الواحدة. قرب نهاية الموسم ينمو الفطر سطحيا وأخيرا تتكون الأجسام الثمرية الكروية السوداء خارجيا على أسطح النبات الخضيرة.

لا يلائم هذا الفطر الرطوبة العالية، ويمكن لجراثيم الفطر الكونيدية أن تنبت على ٣٠٪ رطوبة نسبية وأفضلها للإنبات تتراوح بين ٥٢ - ٧٥٪ مع حرارة ٢٦ م. يتجدد المرض من موسم إلى آخر بواسطة الأجسام الثمرية التى تكمن فى التربة.

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية ثلاثية.
- ٢- الرش وقائيا بالدايثلين م - ٤٥ أو بالكوبروزان بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء، ويكرر

الرش كل ١٥ يوم. وترش علاجيا عند ظهور المرض بالمبيدات الجهازية سابرول ١٩٪ بنسبة ١٥٪ أو كالكسين بنسبة ٠٦٪.

الذبول الطرى فى الخس

يتسبب هذا المرض عن عدد من الفطريات أهمها الفطريات التابعة للأجناس *Pythium* وريزوكتونيا *Rhizoctonia* وبوترايتس *Botrytis*. يزداد المرض وضوحا عند الزراعة فى ظروف غير ملائمة لإنبات البذرة، فيشتد المرض فى التربة الثقيلة السيئة التهوية وفى حالة ارتفاع رطوبة التربة نتيجة للرى الزائد أو لسقوط أمطار، كما يشتد المرض عند تعميق الزراعة.

ولانختلف أعراض المرض وظروف إنتشاره عما سبق بيانه فى أمراض الذبول الطرى (ص ٥٤ - ٥٦).

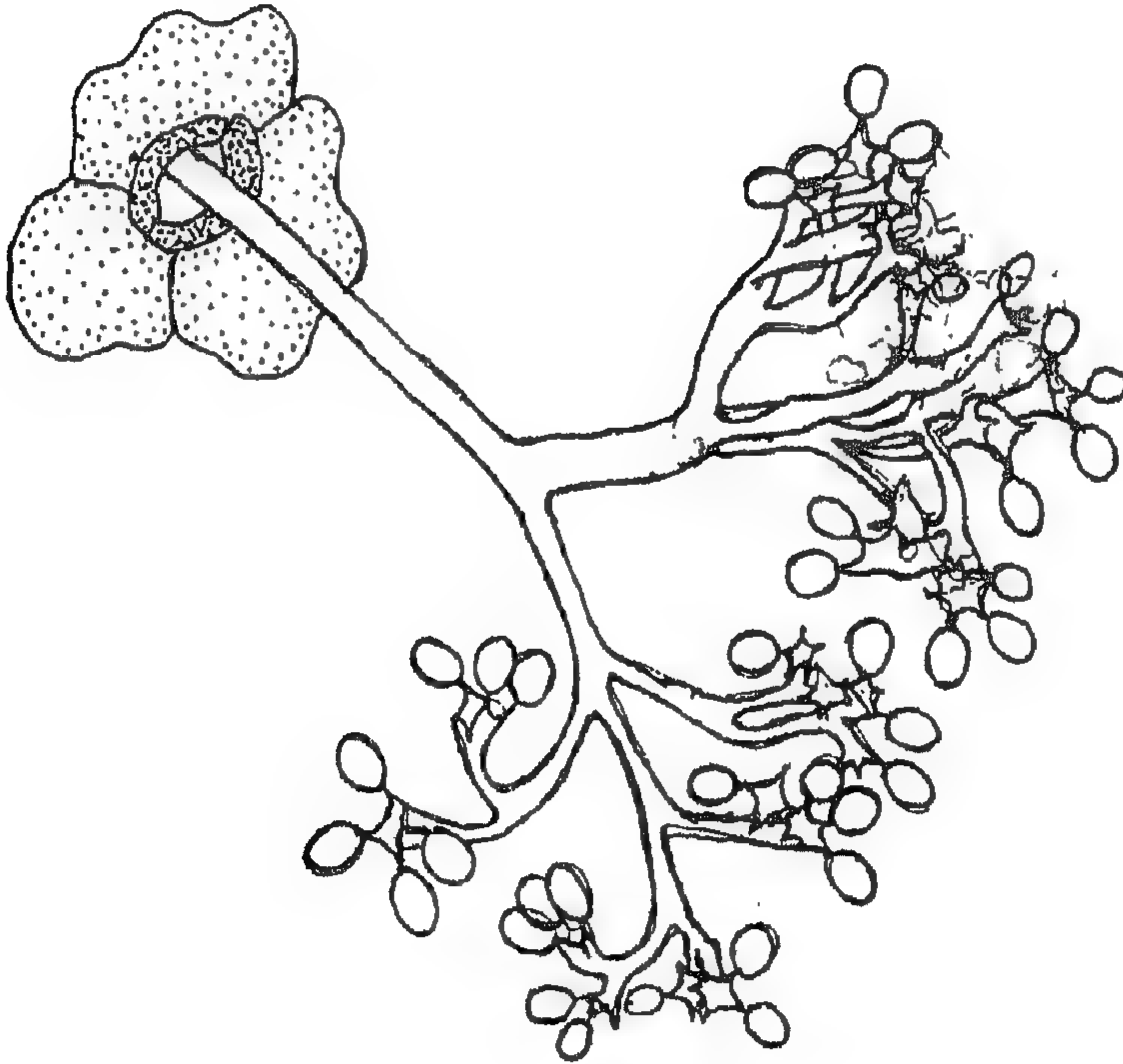
المقاومة

- ١- تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦-٥٧).
- ٢- عادة لاتعامل بذرة الخس بالمبيدات ولكن للضرورة يمكن معاملة البذرة بالفيتافاكس/ كابتان ٣٧,٥ + ٣٧,٥٪ أو فيتافاكس ثيرام ٣٧,٥ + ٣٧,٥٪ بمعدل ١,٥ جم/ كيلو جرام بذرة.

البياض الزغبى فى الخس

ينتشر هذا المرض فى أنحاء العالم المختلفة حيث توجد رطوبة كافية ودرجات حرارة متوسطة إلى منخفضة. وقد سجل هذا المرض لأول مرة فى أوروبا سنة ١٨٤٣ وفى مصر سنة ١٨٩٣.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على البادرات والنباتات الصغيرة ولكنه يصيب أيضا النباتات الكبيرة. تظهر معظم الإصابات على الأوراق القديمة بظهور بقع صفراء أو خضراء باهتة على السطوح العليا للأوراق، تزداد البقع فى الحجم وقد تتقابل. ويظهر مقابل هذه البقع على



(شكل ٦٤): حامل جرثومي للفطر *Bremia lactucae* خارجا من ثغر بورقة خس

السطوح السفلى للأوراق زغب أبيض يتكون من الحوامل الجرثومية وجراثيم الفطر المسبب للمرض. بتقدم الإصابة تتحول البقع على سطحى الورقة إلى اللون البنى. ينتج عن الإصابة الشديدة المبكرة تقزم النباتات واصفرارها وسهولة تعفنها أثناء النقل والتسويق نتيجة لإصابات ثانوية، غالبا ما تنتج عن الفطر بوترايتس سيناريا *Botrytis cinerea* (شكل ٦٥).

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الطحلبى بريشيا لاكتوكى *Bremia lactucae* (شكل ٦٤) الإجبارى التطفل والذى يعرف له مايزيد عن خمسة سلالات تصيب أنواع الخس المختلفة. تنبت الجراثيم اللاتزواجية للفطر إنباتا مباشرا وقد تنبت إنباتا غير مباشر بتكوين جراثيم هدية. وتنبت الجراثيم فى درجات حرارة تتراوح ما بين ١-١٩ م° ، وأفضلها للإنبات درجة ١٠ م° مع إضاءة ضعيفة أو فى الظلام، والماء الحر ضرورى لحدوث الإنبات. تحدث العدوى خلال الثغور، ثم ينمو الفطر بينيا مرسلات ممصات كروية داخل الخلايا. وقد وجد فيرهوف Verhoeff سنة ١٩٦١ أن أنبوبة الإنبات تثبت نفسها على سطح الورقة بواسطة عضو التصاق يخرج منه هيفا عدوى دقيقة تخترق خلايا البشرة، ثم يكون إنتفاخ داخل خلية البشرة، ثم تخرج من هذا الانتفاخ هيفات أخرى. كما لوحظ فى حالات نادرة دخول الفطر بين خلايا البشرة أو خلايا الثغور. بعد فترة من العدوى يكون الفطر الحوامل الجرثومية التى يرسلها خلال الثغور فى مجاميع من ٢-٣، والحامل الجرثومى متفرع تفرعا ثنائيا وأحيانا ثلاثيا ونهايات الأفرع طبقية الشكل وتخرج فى حوافها ذنبيات sterigmata تحمل عليها الجراثيم الليمونية الشكل (شكل ٦٤). وتتم دورة الحياة تحت الظروف الملائمة فى مدة قصيرة تتراوح ما بين ٥ إلى ٩ أيام. وأحسن الدرجات الحرارية للعدوى ولتجرثم الفطر هى ١٥-١٧ م° ويساعد على سرعة تكوين الجراثيم تلبد السماء بالغيوم وارتفاع الرطوبة الجوية حتى تصل إلى ١٠٠٪، ويقف تكوين الجراثيم فى الأيام المشمسة وعندما ترتفع حرارة الجو عن ١٧ م°.

يمضى الفطر الظروف الغير ملائمة فى صورة جراثيم بيضية تتكون فى الأنسجة النباتية، ما بين الخلايا. والجراثيم البيضية تتحمل حرارة التجمد وظروف غير ملائمة أخرى. كما يمضى الفطر فترات ما بين المواسم فى صورة ميسيليوم بداخل أنسجة الأوراق المصابة. وقد وجد أن الجراثيم الكونيدية يمكنها أن تحتفظ بحيويتها لفترة طويلة فى ظروف الحرارة والرطوبة المنخفضتين، فيمكنها البقاء لمدة ١٤ يوما على ٢ م° و ٧٠٪ رطوبة نسبية.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة. ونظرا لتعدد سلالات الفطر المسبب واختلافها من موطن إلى آخر، فاستيراد الأصناف المقاومة كثيرا ما يثبت فقدانها للمقاومة وقابليتها للإصابة بعد

نقلها إلى الموطن الجديد. وللآن لم يمكن الحصول على صنف مقاوم لجميع السلالات.

٢- إتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣- الزراعة في تربة جيدة الصرف.

٤- البذار الخفيف لعدم تكثيف النباتات.

٥- مراعاة عدم زيادة ماء الري.

٦- رش النباتات في أول ظهور المرض بأحد مركبات الدايشين بنسبة ٢٥ ٪، ويكرر ذلك كل ٥ إلى ١٠ أيام.

٧- التخلص من بقايا النباتات المصابة في المزرعة والزراعات المجاورة.

العفن الرمادى فى الخس

Gray mold

هذا المرض واسع الإنتشار وقد عرف فى مصر منذ سنة ١٩٥٧ .

الأعراض : تظهر أعراض المرض على النباتات فى أطوار نموها المختلفة وأثناء النقل والتسويق، فتسبب للبادرات ذبول طرى. وتظهر أعراض الإصابة على النباتات الكبيرة مبتدئة من قاعدة الساق وقواعد الأوراق السفلى فيظهر على الأوراق بقع مائية تتحول إلى اللون الأصفر. يمتد المرض خلال الساق إلى أعلى مسببا تلون الساق بلون بنى محمر لهذا يطلق على المرض أحيانا مرض الساق الأحمر red leg. وبامتداد المرض إلى أعلى تصاب جميع الأوراق الداخلية متحولة، تحت الظروف الملائمة، إلى كتلة هلامية. وتتكون على الأجزاء المصابة نموات الفطر الرمادية اللون.

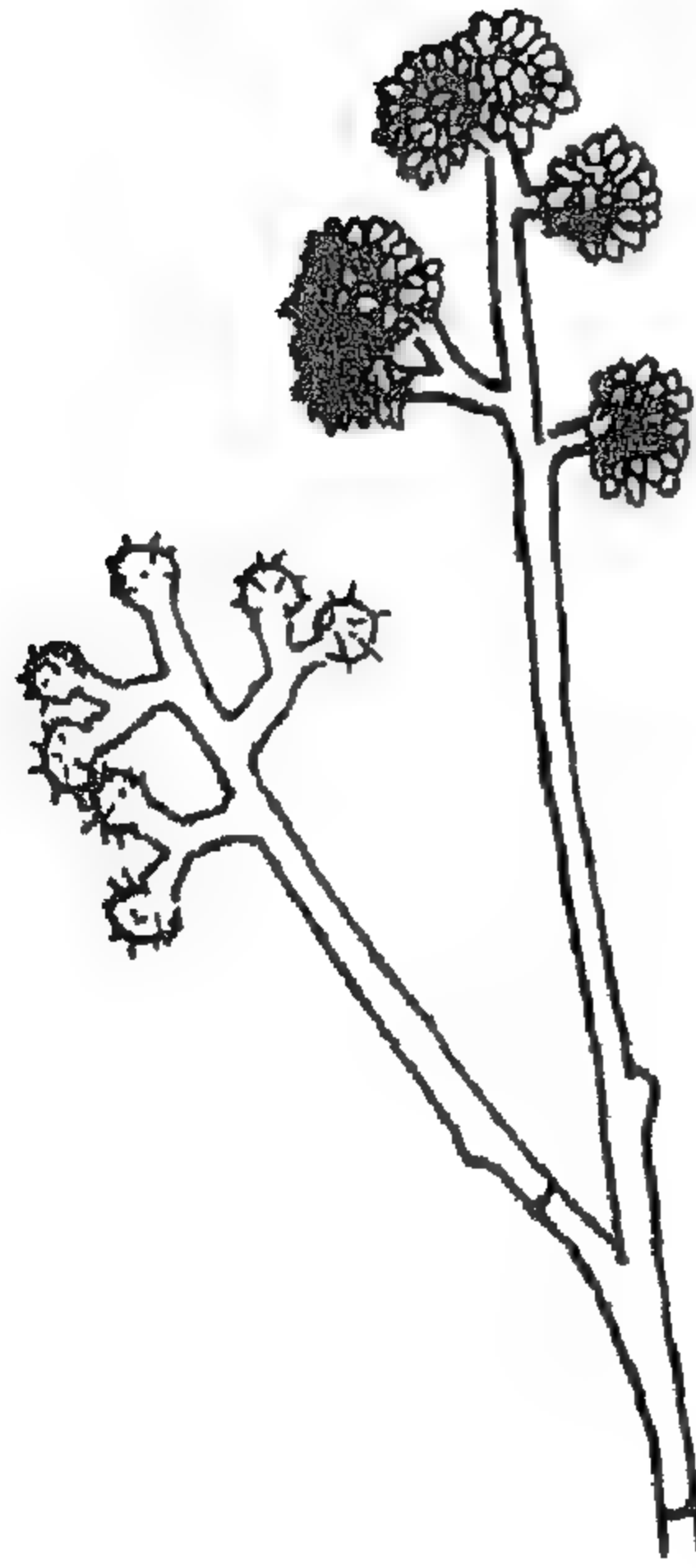
المسبب : يتسبب المرض عن الفطر الناقص بوتريتيس سيناريا *Botrytis cinerea* الذى يصيب أيضا الفول مسببا تبقع بنى للأوراق، والخرشوف مسببا عفنا للأزهار. تعرف للفطر سلالات عديدة. ميسيليوم الفطر مقسم شفاف فى المبدأ ثم يصبح داكنا. الحوامل الكونيدية داكنة فى جزئها السفلى شفافة قرب القمة، وتتفرع قرب القمة إلى أفرع عديدة قصيرة، تتفرع ثانية مرة أو أكثر وتنتهى بإنتفاخات تخرج منها ذنبيات صغيرة تحمل الجراثيم الكونيدية (شكل ٦٥). تنضج الجراثيم وتذبل الذنبيات والأفرع التى تنكمش وتراجع إلى الفرع الرئيسى، ثم يفصل الجزء المنكمش عن الجزء الرئيسى بحاجز مكونا مايشبه الندبة وتظهر الجراثيم الناضجة متجمعة حول الفرع الرئيسى، فى نفس الوقت يجدد الحامل الكونيدى نموه مكونا مجموعة أفرع أخرى وهكذا. الجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية بيضاوية شفافة، تنبت وتحدث العدوى بالاختراق المباشر خلال خلايا النبات، ويسهل حدوث العدوى للأوراق عند تأثرها بالصقيع أو إصابتها بالأمراض المختلفة الأخرى وخاصة البياض الزغبى وإحتراق قمم الأوراق. ينمو الفطر داخل الخلايا مفرزا أنزيمات ومواد تقتل الخلايا قبل وصول الفطر إليها. ويلائم المرض الجو الرطب المائل للبرودة.

يمضى الفطر الفترات بين المواسم على المحاصيل الأخرى القابلة للإصابة أو على بقايا النباتات أو بالتربة، ويكون الفطر أجساما حجرية سوداء تتحمل الظروف الغير ملائمة.

المقاومة

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- معاملة البذور كما فى حالة الذبول الطرى (ص ١٩٧).
- ٣- العناية بالصرف ومراعاة عدم ملاسة الماء للنباتات عند الري.
- ٤- تفيد معاملة المشتل بعد الزراعة بمخلوط يتكون من:

٥ جم تيراكلور ٧٥ : ٢٥ جم كابتان ٥٠ : ١٠٠ لتر ماء.
- يضاف الخليط السابق إلى مساحة ٢٥٠ م^٢. وقد أفاد فى إنجلترا تعفير النباتات الصغيرة بمركب الفولوسان Folosan الذى يتركب من ٨٠% PCNB، وذلك بنسبة ٥٠%.
- ٥- الرش بالمبيد داكونيل ٢٧٨٧ ٧٥% بمعدل ١٥، أو بالباستين بمعدل ٠٥، وتكرر كل ١٠-١٥ يوم.
- ٦- جمع النباتات المصابة بجزء من الطين وإعدامها.
- ٧- العناية بالمحصول أثناء الجمع والنقل والتسويق.



(شكل ٦٥): الحامل الجرثومى للفطر *Botrytis cinerea* المسبب للعفن الرمادى فى الخس

عفن القاعدة في الخس

Bottom Rot

هذا المرض واسع الانتشار ويكثر بصفة خاصة على الخس الملفوف.

الأعراض: تظهر على أعناق الأوراق السفلى الملامسة للتربة وعروقها الوسطى بقع منخفضة ميتة صدئية اللون قد تمتد لتشمل العنق كله ويصبح النصل بنى غامق، وكثيرا ما تظهر على البقع إفرازات لزجة عنبرية اللون. ينتقل المرض من عنق ورقة إلى أخرى، وتؤدي الإصابة الشديدة إلى تحول النبات إلى كتلة مخاطية سرعان ما تجف محولة النبات إلى مومياء سوداء.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* (شكل ٣ جـ) الذي سجل على الخس في مصر سنة ١٩٢٠ والذي يصيب البطاطس مسببا القشرة السوداء، وتقرح الساق (ص ١٣)، كما يصيب الكرنب والكرفس مسببا عفنا قاعديا. وهو من فطريات التربة فيصيب أوراق النبات السفلى الملامسة لجزيئات التربة. يخترق الفطر أوراق النبات مباشرة أو خلال الثغور، وينتشر ميسيليوم الفطر داخل الخلايا وبينها. وفي الأطوار النهائية للمرض تظهر أجسام الفطر الحجرية بشكل قشور بنية داكنة قرب آباط الأوراق.

يلغ المرض أوج إنتشاره عندما تكون متوسط حرارة اليوم تزيد قليلا عن ٢٠م، مع توفر درجة عالية من الرطوبة.

المقاومة

١- إتباع دورة زراعية يدخل فيها محاصيل مقاومة للمرض.

٢- الزراعة على خطوط وليس فى أحواض.

اللفحة الحافية فى الخس

Marginal Blight

هذا المرض واسع الإنتشار فى العالم وقد عرف لأول مرة فى مصر سنة ١٩٢٦ .

الأعراض : تظهر أعراض المرض الأولى بتكون بقع بنية داكنة كبيرة على حواف الأوراق وبين العروق ثم يتحول لون حواف الأوراق إلى اللون البنى الغامق . كما تتحول لون الحزم الوعائية فى الأنسجة المجاورة إلى اللون البنى معطية المظهر الشبكي . تمتد الإصابة للداخل حتى تشمل الورقة كلها فيظهر عليها الذبول . فى الجو المشبع بالرطوبة تمتد الإصابة إلى الساق مسببة عفن طرى لزج فى نخاع الساق ، أما إذا كان الجو جافا فتجف حواف الأوراق ويهت لونها .

المسبب : يتسبب المرض عن البكتيريا سيدوموناس مارجيناليس *Pseudomonas marginalis* التى يمكنها أيضا إصابة الشيكوريا والكرنب والخيار والبصل والبطاطس والفاصوليا والبسلة . تنمو البكتيريا المسببة على حرارة تتراوح بين ٦ إلى ٣٧ م مع درجة مثلى بين ٢٦-٣٠ م .

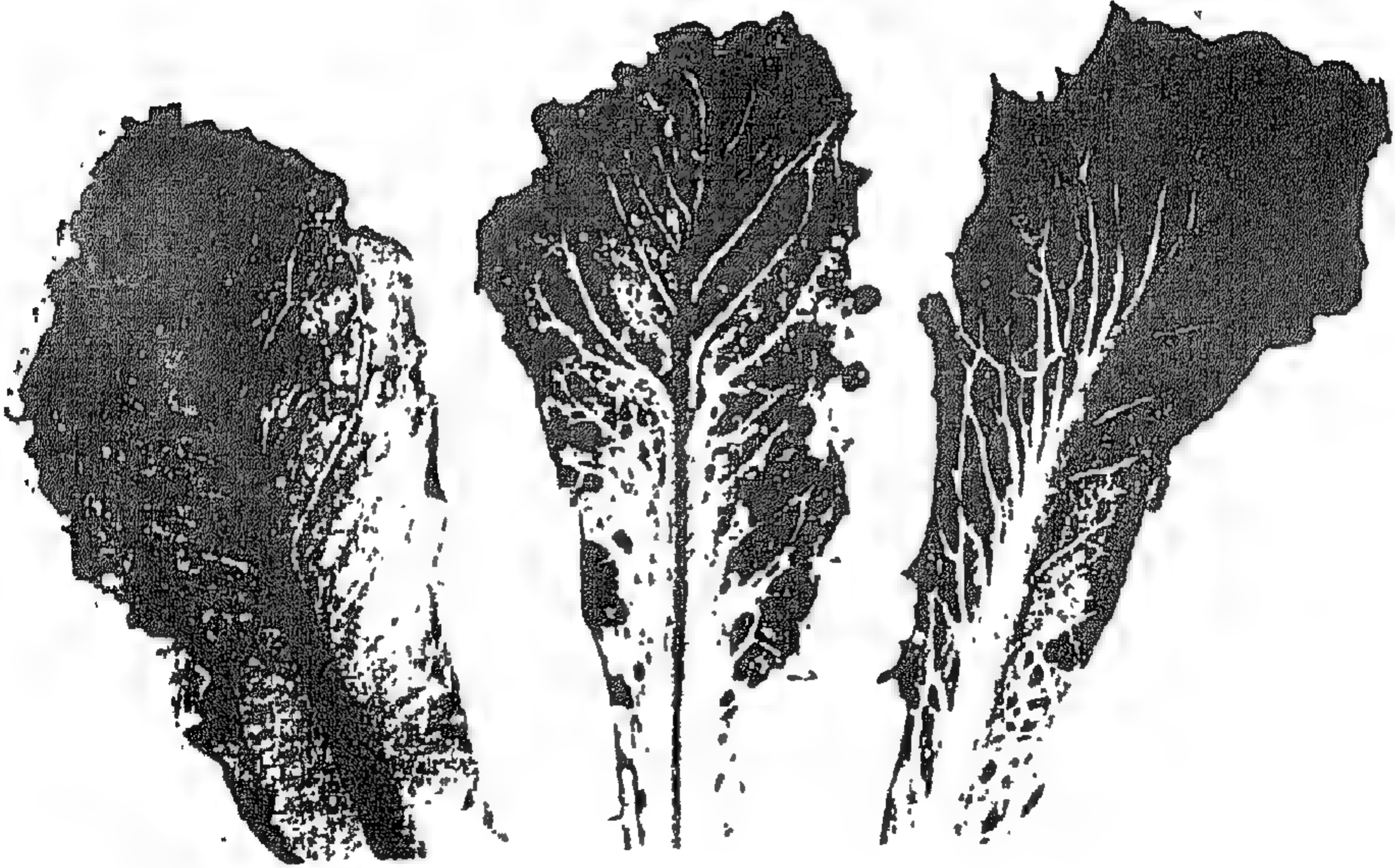
المقاومة

- ١- يتبع دورة زراعية يمنع فيها زراعة المحاصيل القابلة للإصابة .
- ٢- الزراعة فى أرض جيدة الصرف .
- ٣- نقاوة الحشائش القابلة للإصابة بالمرض .
- ٤- الري تجرية خفيفة بحيث لا يحدث رذاذ عل النباتات .

تبرقش الخس

تبرقش الأوراق مرض واسع الانتشار عالميا ويعتبر من أخطر أمراض الخس في مصر. عرف المرض لأول مرة سنة ١٩٢١ بالولايات المتحدة الأمريكية. سجل المرض في مصر سنة ١٩٧٢ وفي العراق سنة ١٩٨٠ وفي الأردن سنة ١٩٨٢ وفي سوريا سنة ١٩٨٧.

الأعراض : تبدأ أعراض الإصابة بحدوث ترويق للون عروق الأوراق النامية مع التفاف خفيف لحوافها، ثم بعد عدة أيام يظهر التبرقش الذي قد يكون مصحوبا بظهور بقع بنية على العروق. الأوراق الداخلية تقل في النمو ويصبح نموها غير منتظم وتظهر بشكل متورد ولا يتكون الرأس الملتف (شكل ٦٦).



(شكل ٦٦): أعراض التبرقش على أوراق الخس (عن كريبوني).

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس تبرقش الخس LMV، وهو فيروس خيطي، يعرف له مدى عوائل كبير، تشمل نباتات عشرة عائلات نباتية منها الخس والقرطم والشيكوريا والسبانخ والبسلة والفاصوليا والقرع والقاوون.

ينتقل المرض ميكانيكا والبذور وبالتلقيح خلال حبوب اللقاح، كما ينتقل في المزرعة بأنواع من حشرة المن منها من الخوخ.

المقاومة

- ١- إختيار التقاوى من محصول خالى من المرض.
- ٢- زراعة الأصناف المقاومة، وقد وجدت المقاومة في الصنف فانجارد Vangaurd-75، ٧٥.
- ٣- تنقية الحشائش على مدار العام، إذ أن بعضها يصاب بالفيروس المسبب فيكون مصدر للعدوى وحفظ الفيرس في غياب العائل الإقتصادي.
- ٤- مقاومة حشرات المن، ويفيد في ذلك مالتيون ٥٧٪ بمعدل لتر للفدان.

تعقد الجذور النيماتودي في الخس

هذا المرض قليل الأهمية نظرا لأن موسم زراعة الخس في الأشهر الباردة لا يتلائم ونشاط الديدان الشعبانية المسببة للمرض. يتسبب المرض في مصر عن الديدان ملويدوجيني هابلا *Meloidogyne hapla* وم. إنكوجنيتا *M. incognita* وم. جافانيكا *M. javanica*.

للأعراض ودورة الحياة والمقاومة أنظر الصفحات ٨١ إلى ٨٤.

إحتراق القمم فى الخس

Tipburn

إحتراق القمم من الأمراض الواسعة الإنتشار والتي تسبب خسائر كبيرة للخس فى زراعات الحقل والصبوب.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات قرب نضجها ونادرا ما تظهر على النباتات الصغيرة، ويظهر ذلك بتلون حواف الأوراق بلون بنى أفتح من لون الأوراق المصابة باللفحة الحافية، ثم موت وجفاف تلك الحواف فى الخس الورقى، أى الغير ملفوف، تظهر الأعراض على الأوراق الكبيرة النامية وتقل على الأوراق الحديثة والتامة النضج، أما فى الخس الملفوف فتظهر الأعراض على الأوراق الكبيرة للرأس. وتبدأ الإصابة بظهور نقط مشبعة بالماء دقيقة الحجم على حواف الأوراق، تتحول تلك النقط إلى اللون البنى وتمتد حتى تشمل الحافة كلها التى تجف. وكثيرا ما يتبع ذلك إصابة بكائنات مرضية فتتعفن الأوراق عفنا طريا لزجا.

أسباب المرض: هذا المرض غير طفيلى وأسبابه غير معروفة بدقة، ولكن من المشاهد أنه يظهر عادة فى الصيف ونادرا فى الشتاء إذا قلت حرارة الجو عن ١٨ م.

ويعزو البعض هذا المرض إلى تجمع نواتج التنفس، بالأنسجة الحساسة، فى الليالى الدافئة. وقد وجد أن العوامل البيئية التى تشجع النمو العسيري السريع مثل زيادة خصوبة التربة وزيادة رطوبة التربة أو الجو تساعد على ظهور المرض.

وهناك إعتقاد بأن مرض إحتراق القمم ينتج عن تفاعل بين ظروف الجو والتربة، فىرى أندرسون Anderson أن المرض يشتد عندما يكون الفرق كبيرا بين أقصى حرارة جوية وأقصى حرارة تربة، ويحدث ذلك عندما يظهر جو جاف مشمس بعد جو رطب بارد، كما يعتقد البعض أن المرض يرجع إلى الرطوبة المرتفعة للتربة.

المقاومة

١- تختلف أصناف الخس المختلفة فى قابليتها للإصابة بهذا المرض، لهذا فعمليات التربية والانتخاب للحصول على أصناف مقاومة وذات صفات زراعية جيدة من أهم الوسائل لمقاومة

- هذا المرض وقد أمكن ذلك بتهجين الخس العادى *Lacutca sativa* بالنوع *Lactuca virosa*.
- ٢- يراعى فى إختيار ميعاد الزراعة أن تكون الفترة الأخيرة لنضج النباتات تحت ظروف حرارية لا تزيد عن ١٨ م.
- ٣- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.
- ٤- تقليل ماء الرى قرب نضج النباتات.

الباب السابع

أمراض نباتات العائلة الرمرامية

Fam. Chenopodiaceae

تشتمل العائلة الرمرامية على ثلاثة من محاصيل الخضرية هي السبانخ spinach (*Spinacia oleracea*) والسلق chard (*Beta vulgaris* var. *cicla*) والبنجر beet

(*Beta vulgaris*) . يعرف للبنجر ثلاثة أنواع بنجر السكر suger beet وبنجر العلف fodder beet وبنجر الخضر vegetable beet .

تتميز نباتات خضر العائلة الرمرامية بأنها نباتات عشبية حولية. جذورها وتدية وقد تكون متشعبة كما في البنجر. أوراقها بسيطة. أزهارها صغيرة متزاحمة في نورات محدودة. الزهرة مكونة من غلاف زهرى مكون من ٥ تلات منفصلة في صف واحد ويستمر مع الثمرة، الطلع مكون من خمسة أسدية منفصلة ومتبادلة مع التلات، المتاع مكون من كربلتين إلى ثلاثة بمبيض واحد يحتوى على بويضة واحدة وضعها المشيمى قاعدى. الثمرة بندقة.

السبانخ نبات خضر واسع الانتشار عالميا، عرف في الدول العربية قديما وأدخله العرب إلى أوروبا ومنها إلى أمريكا. يؤكل مطهيا وقد يدخل في السلاطة. يزرع السبانخ في الأراضي الخفيفة والثقيلة وأفضلها الصفراء، من منتصف سبتمبر إلى أواخر يناير.

أهم الأمراض التي تصيب السبانخ البياض الزغبى وتبقع الأوراق.

السلق يؤكل مطهيا، كما يطبخ في مصر مع القلقاس، ويزرع في الأراضي الخفيفة والثقيلة وأفضلها الصفراء. أهم أمراضه تبقعات الأوراق.

بنجر المائدة تطهى جذوره المتشعبة ويمكن طهى أوراقه، وتنجح زراعته في الأراضي الصفراء المتوسطة بعيدة مستوى الماء الأرضى. تزرع بذور البنجر من يولية إلى أوائل ديسمبر. يصاب البنجر بعدة أمراض أهمها الجذر الأسود وتبقع الأوراق السرкосبرى والتدرن التاجى.

الذبول الطرى فى السبانخ والسلق

من أهم مسببات الذبول الطرى فى السبانخ والسلق الفطريات التابعة للجنس بيثيوم *Pythium* وفيتوفثورا *Phytophthora* والفطر ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani*.

المقاومة

- ١- تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦-٥٧).
- ٢- تعامل البذرة بالفيتنافكس كابتان ٣٧,٥+٣٧,٥ % أو بالفيتنافكس ثيرام ٣٧,٥+٣٧,٥ % بمعدل ١,٥ جم/ كيلو جرام تقاوى.

البياض الزغبى فى السبانخ

البياض الزغبى فى السبانخ مرض واسع الانتشار، وصف لأول مرة فى إنجلترا سنة ١٨٢٤، وعرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠، وفى السعودية سنة ١٩٨٠.

الأعراض: تظهر أعراض المرض بشكل بقع مصفرة على السطوح العليا للأوراق يقابلها على السطوح السفلى زغب رمادى إلى بنفسجى. تزداد مساحة وعدد البقع حتى تصبح الورقة سوداء. تصاب أيضاً أعناق الأوراق والسيقان والثمار فيظهر عليها الزغب الفطرى وتبهت فى اللون. الإصابات الشديدة قد تؤدى إلى الموت الكلى للنباتات.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى بيرونوسبرا إفيوزا *Peronospora efusa* الذى يختص باصابة السبانخ والذى يشبه لحد كبير الفطر المسبب لمرض البياض الزغبى على النباتات الصليبية (ص ١٨٢-١٨٣). ينمو الفطر ويتفرع بغزارة بين الخلايا البرنشيمية لأوراق النباتات والأجزاء المصابة الأخرى. ثم تظهر الحوامل الجرثومية إلى الخارج من خلال الشقوق. تظهر الحوامل الجرثومية منفردة أو فى مجاميع ويتكون على الفرع الرئيسى فرعين أو أكثر ثم تتفرع تقريباً ثنائياً بعد ذلك.

دورة المرض : تحدث العدوى أثناء الموسم من الجراثيم الكونيدية التى تحملها الرياح. تنبت الجراثيم الكونيدية جيدا عن درجات حرارة تتراوح ما بين ٣ - ٢٤ م، وأفضلها ٩ م، وتحتاج الجراثيم الكونيدية إلى ماء حر لإنباتها. تحدث العدوى مباشرة خلال الكيوتين بين خلايا البشرة، ويمكن حدوث العدوى على أى من سطحى الورقة. والأوراق القديمة أكثر قابلية للإصابة من الأوراق الحديثة. تحدث حالة وبائية بالمرض تحت درجات حرارة تتراوح ما بين ٨ - ١٨ م ورطوبة نسبية ٨٥٪ أو أكثر.

يمضى الفطر الفترات بين المحاصيل كميسيليوم ساكن داخل أو خارج البذور أو فى صورة جراثيم بيضية على البذور أو بالتربة.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة، ويعقد العملية وجود سلالات مختلفة للفطر. وقد أمكن فى أمريكا استخدام أصناف سبانخ مقاومة، تمتاز بأوراقها الصغيرة واحتوائها على نسبة عالية من حمض الأكساليك، كآباء للتربية وأمكن فعلا الحصول على أصناف مقاومة لسلالات الفطر المعروفة، إلا أنه قد ظهرت سلالات جديدة قادرة على إصابة الأصناف المنتخبة.

٢- إتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣- إختيار التقاوى من محصول سليم خالى من المرض.

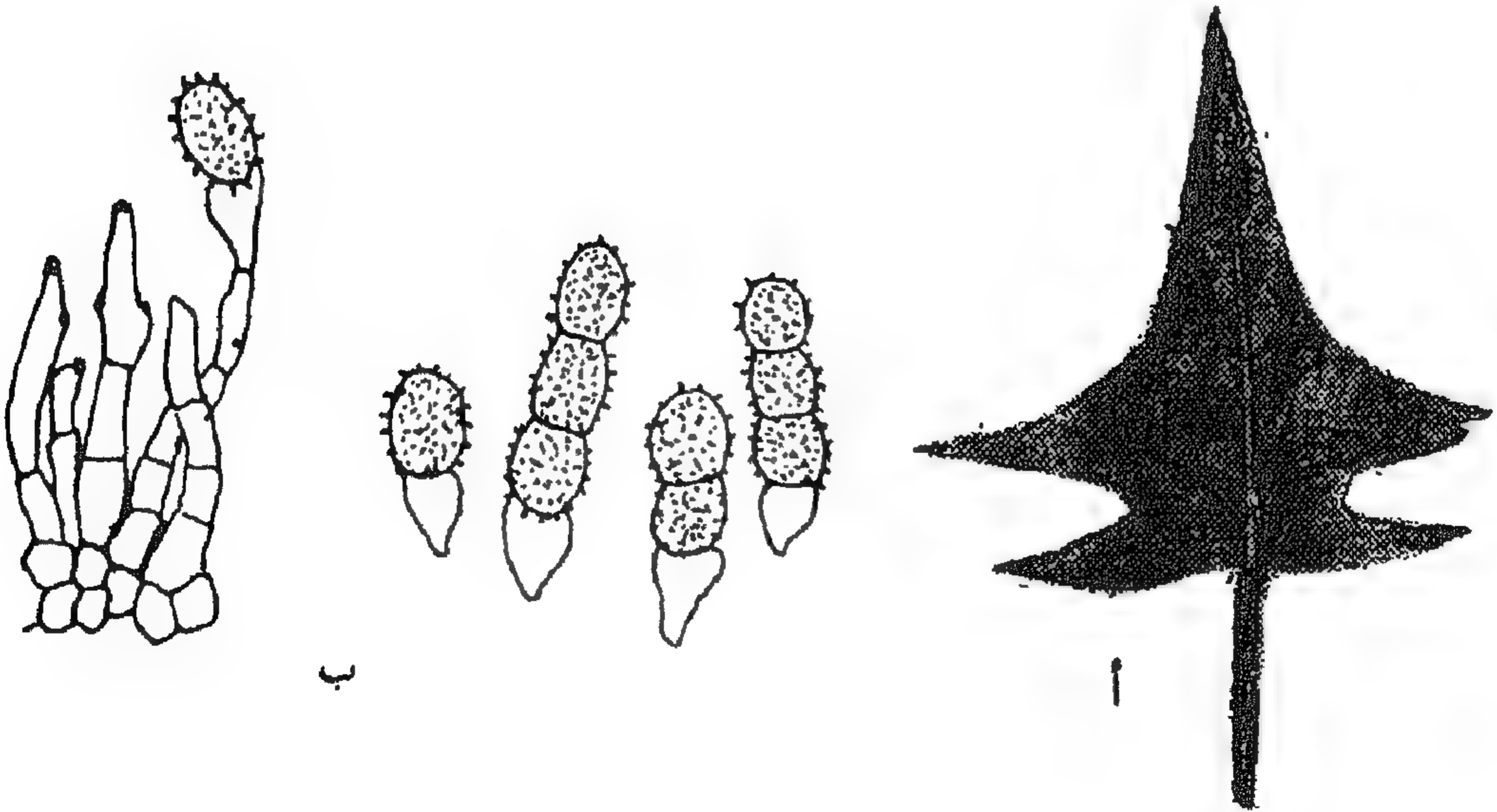
٤- تقاوم العدوى المبكرة بالرش بمركب الدايشين م - ٤٥ بنسبة ٢٥ ٪ ويكرر ذلك بعد ٧ أيام.

تبقع الأوراق فى السبانخ

يحدث تبقع لأوراق السبانخ نتيجة للاصابة بعدد من الفطريات، عرف منها فى مصر الفطر هتروسبوريم فارهابيلى *Heterosporium variable* الذى سجل سنة ١٩٦٣ .

البقع الناتجة عن الفطر هتروسبوريم مستديرة تقريبا، فى حلقات متداخلة مصفرة اللون ذات حواف بنية وبنفسجية، تموت الأنسجة فى مركز البقعة ويصبح لونها رمادى ثم بنى داكن عند تجزئ الفطر (شكل ٦٧ أ). تتقابل البقع مسببة تساقط الأوراق .

الفطر المسبب للمرض فى مصر، من الفطريات الناقصة التى تكون مجاميع من الحوامل الكونيدية على البقع. تتكون الجراثيم الكونيدية طرفيا على الحوامل الكونيدية، ثم يعاود الحامل الكونيدى نموه من نقطة تحت قمة الحامل ليكون جرثومة أخرى طرفية وهكذا، ولهذا يظهر الحامل الكونيدى وعليه نتوءات تدل على أماكن تساقط جراثيم كونيدية. الجراثيم الكونيدية لونها أخضر زيتونى مقسمة بجدر عرضية وتتكون من خلية واحدة إلى ستة، ويوجد على السطح الخارجى للجرثومة نتوءات شوكية (شكل ٦٧ ب).



(شكل ٦٧) : تبقع أوراق السبانخ المتسبب عن الفطر *Heterosporium variable*

أ- الأعراض على ورقة نبات

ب- الحوامل الكونيدية والجراثيم الكونيدية للفطر المسبب .

تحدث العدوى بهذا الفطر لأوراق النباتات التي صادفتها ظروف غير ملائمة لنموها فيكثر حدوث المرض شتاء حيث يكون نمو النباتات بطيئاً.

المقاومة: كما في مرض البياض الزغبى للسبانخ (ص ٢١١).

الجذر الأسود فى البنجر

Black Root

يطلق البعض على هذا المرض إسم الساق الأسود black leg. قد يسبب هذا المرض خسائر كبيرة خاصة إذا توافرت الظروف الملائمة.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على البادرات فى أطوار نموها الأولى فينتج عن ذلك تكون بقع مائية فى المبدأ فى منطقة السوقة الجنينية السفلى والساق قرب سطح التربة، تكبر البقع فى الحجم وتتحول إلى اللون البنى وأخيراً تسود ويقل سمك المنطقة المصابة. وقد تحدث الإصابة قبل الظهور فوق سطح الأرض وقد تتأخر إلى مابعد الظهور فوق سطح الأرض، وعادة يقف المرض بمجرد أن يبدأ النبات فى النمو فى السمك.

المسببات : يتسبب المرض عن عدد من فطريات التربة التى تهاجم البادرات، أهمها أنواع من الجنس بيثيوم *Pythium spp.* وهى تسبب عفن طرى للجذور والسوقة الجنينية السفلى قبل الظهور غالباً، والفطر أفانومييس *Aphanomyces sp.* الذى يصيب النباتات فى التربة الغدقة مسبباً عفناً طرياً بعد الظهور غالباً، والفطر ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* وهو يسبب عفناً جافاً بنى غالباً بعد الظهور، والفطر فوما بيتى *Phoma betae* الذى يستطيع مهاجمة النباتات فى أطوار نموها المختلفة، كما ذكر الفطر الترناريا الترنا *Alternaria alternata* كمسبب للمرض.

وتختلف درجات الحرارة الملائمة لنشاط كل من هذه المسببات، فأفضلها للفطر بيثيوم ١٢ إلى ٢١ م° وللـفطر أفانومييس ١٨ إلى ٣٢ م° وللـفطر ريزوكتونيا ١٥ إلى ٣٠ م° وللـفطر فوما ٤ إلى ٢٠ م°.

المقاومة

- ١- تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (٥٦ - ٥٧) .
- ٢- تعامل البذور بالأراسان أو الفييجون أو الكابتان ٧٥ بنسبة ٥,٥% أو باكسيد النحاس بنسبة ٢% .

البياض الزغبى فى البنجر

عرف هذا المرض للمرة الأولى سنة ١٩٥٢ فى أوروبا، ومنتشر حاليا فى غرب أوروبا ومصر وفلسطين والأرجنتين واليابان والساحل الغربى للولايات المتحدة الأمريكية.

الأعراض: يظهر المرض على النباتات فى مراحل نموها المختلفة. البادرات المصابة تصبح فلقاتها أفصح لونا من المعتاد، وتنحنى ساقها إلى أسفل. الإصابة الشديدة تؤدى إلى موت كثير من نباتاتها. تظهر أعراض الإصابة على الأوراق التى يظهر على سطوحها السفلى زغب فطرى أبيض يقابله على السطح العلوى بقع باهتة اللون تصل فى القطر إلى ٤ سم. تظهر حواف البقع فى الجو الجاف بلون أحمر باهت. فى الجو الرطب تصاب قواعد الأوراق بشدة ويمتد المرض إلى أعناق الأوراق ثم إلى منطقة التاج ومنها تصاب الأوراق الجديدة التى تغطى قواعدها وأعناقها بالزغب الفطرى ولكن قممها تبقى عادة غير مصابة. الأوراق الجديدة المصابة تكون أصفر وأسمك من المعتاد، وعادة ما تنحنى حوافها إلى أسفل. وقد يؤدى كثرة تكون أوراق جديدة وتدخل كائنات أخرى إلى تعفن الجذر.

إذا تركت الجذور المصابة للحصول على التقاوى، تتكون ساق زهرية متقزمة غير طبيعية النمو، فتصبح النورة المتكونة مندمجة وتتكشف عليها أوراق كثيرة معطية العرض المعروف باسم مكنسة العفريت *Witches' broom*، وكثيرا ما تتكون أوراق خضرية صغيرة فى مواضع الأزهار. كثير من الأوراق والقنابات وسبلات الأزهار تنتفخ ويظهر عليها النموات الزغبية الفطرية فى الجو الرطب. الأزهار المتكونة قد تكون عقيمة أو خصبة تعطى محصول قليل.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى برونوسبورا شاشتياى *Peronospora schachtii* الذى تظهر حوامله الجرثومية من الثغور. الحوامل الجرثومية سمكية من أسفل ويقل سمكها تدريجاً إلى أعلى وتتفرع بعد حوالى ٧٥, من طولها لتعطى أفرعا تتفرع نهاياتها ثنائيا مع

تكوين نهايات مدبية مدلاه تحمل الجراثيم الكونيدية التى يمكنها أن تنبت إنباتا مباشرا أو غير مباشر. يلائم إنبات الجراثيم الكونيدية درجات حرارة ٢ - ٨ م وتقل كثيرا على ١٣ م أو أكثر. يكون الفطر داخل الأنسجة النباتية جراثيم بيضية بكثرة فى الجو البارد الرطب عن الجو الحار الجاف.

دورة المرض: تحدث العدوى للأوراق خلال الثغور وتنمو هيفات الفطر بين الخلايا وتعطى بالخلايا مصاصات كبيرة متفرعة. وتحدث العدوى على حرارة ٥ - ٢٠ م والدرجة المثلى لذلك ٨ م. إرتفاع درجة الحرارة عن ٢٠ م أو أكثر يؤخر ظهور المرض. الفلقات والأوراق الحديثة شديدة القابلية للإصابة وتزداد مقاومتها للمرض بكبرها فى العمر.

يمضى الفطر الفترات مابين المحاصيل فى صورة جراثيم بيضية أو ميسيليوم فى الجذور أو البذور.

المقاومة

١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة حيث ثبت أن الأصناف تختلف فى قابليتها للإصابة.

٢- الزراعة بتقاوى ناتجة من محصول خالى من المرض.

٣- معاملة التقاوى كما فى الجذر الأسود (ص ٢١٤).

٤- زراعة المشتل فى أماكن منعزلة بعيدة عن زراعات البنجر، فى أرض مرتفعة جيدة الصرف.

٥- رش المشتل بأحد المطهرات الفطرية وتفيد فى ذلك الديالين م - ٤٥ أو تراى ميلتوكس فورت بنسبة ٢٥ ٪ ويمكن البدء بالرشة الأولى وقائيا بمجرد ظهور الورقة الأولى ويكرر ذلك كل ١٥ يوم.

٦- إستبعاد الشتلات المصابة عند الزراعة فى الأرض المستديمة.

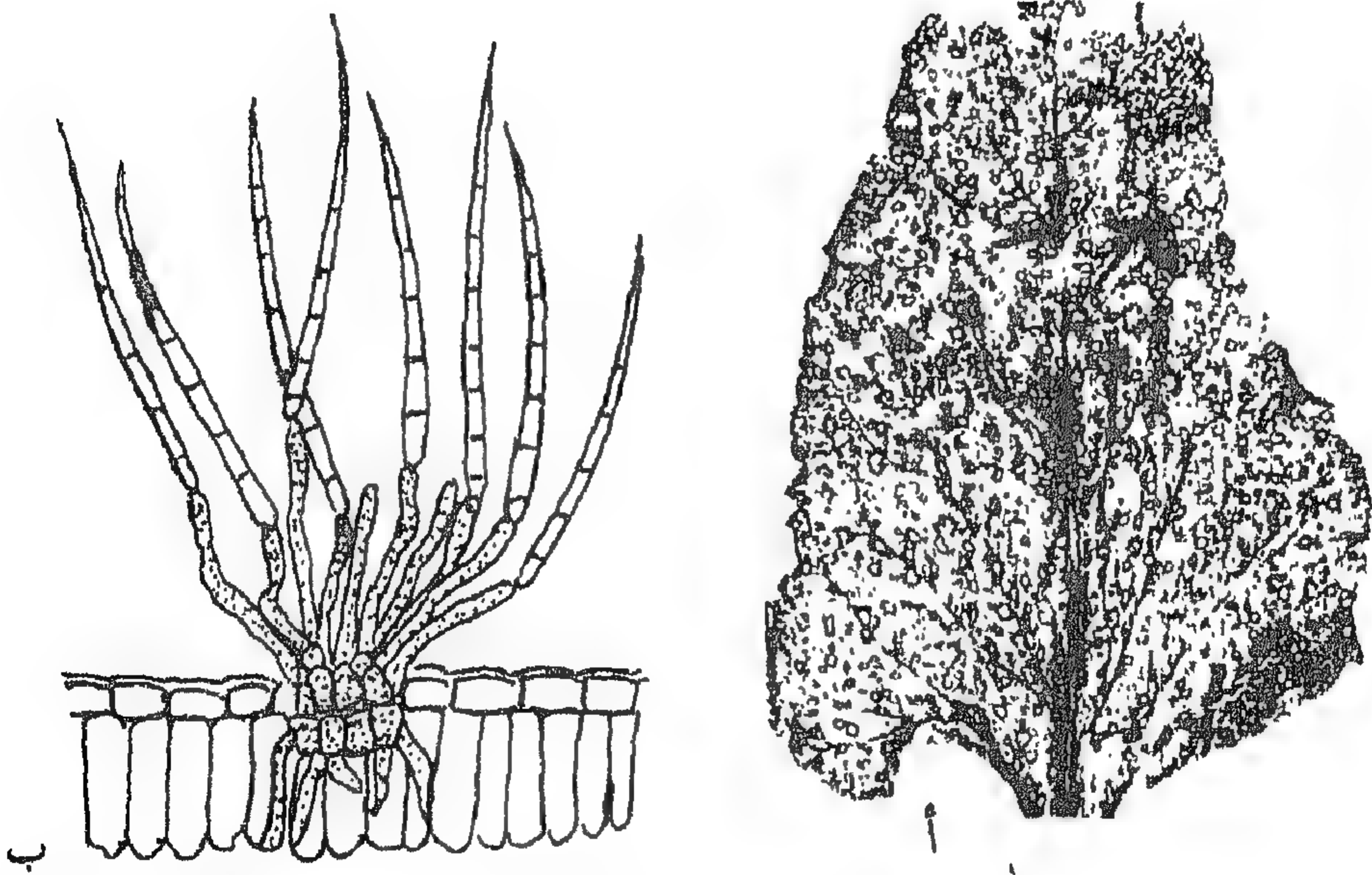
٧- التفتيش الجيد على محصول البذرة فاذا وجدت نباتات مصابة وجب قطعها ودفنها فى نفس المكان، إذ أن نقلها يساعد على نشر المرض بالمرزعة.

تبقع الأوراق السركوسبرى فى البنجر

Cercospora Leaf Spot

هذا المرض هو أوسع أمراض البنجر إنتشارا وقد وصف مسبب هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٧٦ وسجل بمصر سنة ١٩٢٠. هذا المرض أشد إنتشارا على بنجر السكر منه على بنجر الخضر.

الأعراض: تظهر الإصابة على الأوراق كبقع مستديرة بنية ذات حواف محددة لونها بنفسجى محمر، قطرها ٢ إلى ٥ مم، يتجرثم الفطر المسبب فيغطى البقع بنموات رمادية ولكن تستمر الحافة بنفسجية ثم ترق البقع وتجف ثم تسقط (شكل ٦٨ أ). تظهر الإصابات أولا على الأوراق



(شكل ٦٨): تبقع الأوراق السركوسبرى فى البنجر

أ- الأعراض على ورقة بنجر (عن ووكر).

ب- رسم يبين وسادة هيفية للفطر *Cercospora beticola* يتكون قرب السطح الخارجى لورقة النبات

العائل، تخرج منه الحوامل الكونيدية التى تحمل الجراثيم الكونيدية.

السفلى، ثم ينتقل المرض إلى الأوراق الأعلى. تظهر إصابات أيضا على أعناق الأوراق وأعناق الأزهار والثمار وكذلك على البذور. يقع الأعناق تميل إلى الاستطالة. تسبب الإصابات الشديدة موت الأوراق مبكرا وسقوطها، كما تؤدي إلى صغر حجم المجموع الجذرى وقلة المحصول وإنخفاض نسبة السكر فى الجذور، وكذلك تقليل القيمة الغذائية للنموات الخضرية.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص سيركوسبرا بتيكولا، *Cecospora beticola*، الذى يحدث العدوى عن طريق الثغور. تنبت جراثيم الفطر بدون فترة سكون مكونة أنبوبة إنبات أو إنبوتى إنبات من كل جرثومة، تدخل خلال الثغور. لهذا نجد أن أوراق البنجر الحديثة تكون منيعة ضد الإصابة لأن فتحات ثغورها صغيرة لدرجة لاتسمح بمرور أنابيب إنبات جراثيم الفطر. ينمو الفطر داخل الخلايا مكونا وسائد هيفية بأنسجة العائل، يخرج منها حوامل كونيديية داكنة اللون تنمو خارج الأنسجة فى مجاميع وتحمل فى أطرافها جراثيم كونيديية طرفية. الجراثيم الكونيديية صولجانية مقلوبة إلى إبرية، مستديرة القاعدة مستدقة القمة، شفافة طويلة مقسمة بجدر عرضية إلى عديد من الخلايا (شكل ٦٨ ب).

دورة المرض: تحدث الإصابة الأولى إما من الفطر الساكن بالبذور أو من الأجسام الحجرية الموجودة فى بقايا النباتات. ففي حالة ما يكون المصدر الأول للعدوى هو البذور تظهر القرع الأولى على الفلقات والسويقة الجنينية السفلى. أما فى حالة ماتكون بقايا النباتات هى المصدر الأول للإصابة فيتأخر ظهور الأعراض الأولى للمرض وتظهر القرع الأولى على الأوراق الحقيقية.

يتجرثم الفطر المسبب بكثرة فى الجو الرطب وفى حرارة نهار تتراوح ما بين ٢٧ إلى ٣٢°م وحرارة ليل تزيد عن ١٦°م. وتنبت الجراثيم جيدا على حرارة ٢٤-٢٧°م. ونظرا لأن الفطر يدخل إلى النبات من خلال فتحات الثغور فان العوامل التى تساعد على فتح الثغور تساعد على حدوث العدوى، وقد وجد أن الرطوبة العالية والحرارة المعتدلة تنبه فتح الثغور. فى حين أن الثغور تقفل إذا قلت درجة الحرارة عن ١٦°م، وأفضل درجات الحرارة ملائمة لدخول الفطر خلال الثغور هو ٢٦ إلى ٣٠°م، كما تلائم حدوث العدوى رطوبة جوية تزيد عن ٩٠٪.

المقاومة

- ١- إلتخاب وزراعة أصناف مقاومة.
- ٢- إلتباع دورة زراعية ثلاثية.
- ٣- تختار أماكن زراعة البنجر بحيث تبعد مائة متر أو أكثر عن أقرب مزرعة كانت تزرع بنجر فى الموسم السابق وذلك نظرا لسهولة إنتقال جراثيم الفطر بالرياح.
- ٤- الحصول على التقاوى من مزرعة لم يسبق ظهور المرض بها، أو تعامل التقاوى بالفممر فى محلول ١ ٪ فيتافاكس ٧٥ ٪ لمدة ٢٤ ساعة ثم تغلف بخيش مبلل بالمحلول السابق لمدة ٢٤ ساعة ثم تزرع.
- ٥- رش النباتات بمبيد بافستين أو ديثان م -٤٥ بنسبة ٢٥ ٪ ويكرر ذلك كل ١٥ يوم.
- ٦- التخلص من الحشائش القابلة للإصابة مثل الأمارتنس *Amaranthus*.
- ٧- التخلص من بقايا النباتات المصابة بحرقها أو دفنها بالحرث العميق.

عفن الجذر البنفسجى فى البنجر

Violet Root Rot

يظهر هذا المرض على النباتات المنزرعة فى أنواع مختلفة من التربة ولكنه يشتد فى التربة الخفيفة والتربة الجيرية والقلوية.

الأعراض: تبدأ أعراض المرض ظهورا فى النصف الثانى من عمر النباتات مبتدئة من منطقة التاج وممتدة إلى أسفل، فيتكون على السطح الخارجى للجذور ميسيليوم الفطر المسبب الذى يكون لونه أحمر فى المبدأ ثم يصبح بنفسجى داكن ويتكون به أجسام حجرية فى حجم رأس الدبوس، وذات لون بنفسجى داكن إلى أسود.

تظهر أعراض المرض على الجذور بعد فترة من نمو الميسيليوم على السطح فيحدث بالجذور عفن سطحي يتعمق بتأثير كائنات أخرى. وفى الإصابات الشديدة يقل حجم الجذور وتقل نسبة السكر فى جذور بنجر السكر المصابة بحوالى ١-٢ ٪ ويلاحظ على جذور النباتات المصابة شدة التصاق حبيبات التربة بها. لا تظهر أعراض المرض على أجزاء النبات الخضرية إلا فى الجو الجاف فتقزم النباتات وقد تذبل.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر ريزوكتونيا كروكورم *Rhizoctonia crocorum* وهو الطور الناقص للفطر البازيدي هليكوبيازيديم بربريم *Helicobasidium purpureum* الذى يمكنه أن يسبب أيضا عفن جذور بنفسجى للبطاطس.

المقاومة

- ١- الحرث العميق للتربة مع تعريضها للشمس خلال الصيف، ثم الزراعة مع التسميد بالسماد البلدى الكثيف أو قلب محصول أخضر.
- ٢- مقاومة الحشائش بصفة مستمرة فى المحاصيل المختلفة بالأرض المصابة إذ أن كثيرا من الحشائش قابلة للإصابة بالمرض.

التدرن التاجى فى البنجر

Grown Gall

درس هذا المرض لأول مرة بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث اكتشف أن التورمات التى تظهر على الكريزانثيم *Chrysanthemum* ترجع إلى إصابات بكتيرية. ثم عرف هذا المرض على عدد كبير من النباتات معظمها من الأشجار والشجيرات والبعض من الأعشاب. ومن النباتات الأخرى القابلة للإصابة أشجار الكمثرى والتفاح والبرقوق والخوخ والعنب والطماطم .

الأعراض : يتميز هذا المرض بتكوين تورمات على الجذر الشحمى للبنجر، تبدأ كنموات زائدة بيضاء تكبر فى الحجم سريعا، وقد تصبح أكبر من الجذر (شكل ٦٩). التورمات مستديرة تقريبا وذات سطح فلينى أو متدرن وتتصل بالجذر بعنق قصير.

المسبب : يتسبب المرض عن الإصابة بالبكتيريا أجروباكتريم تيومفاسينس *Agrobacterium tumefaciens*، وهى بكتيريا هوائية، عصبوية قصيرة، منفردة أو فى أزواج، سالبة لصبغة جرام ومتحركة بأهداب طرفية عددها من ١ إلى ٣، تكون مستعمرات مستديرة بيضاء على الآجار.

دورة المرض: تحدث العدوى خلال الجروح، وتنمو البكتيريا وتتكاثر بين الخلايا البرنشيمية فتتنبه خلايا الأنسجة المحيطة وتصبح خلاياها مرستيمية نشطة. وتدخل بعض البكتيريا المرضية

إلى الأوعية الخشبية والأنابيب الغربالية في المنطقة المصابة. تتحول كثير من الخلايا الناجمة من النشاط الانقسامى إلى خلايا برنشيمية وتبقى بعض خلاياها المرستيمية مبعثرة فى مواضع مختلفة من الورم وتفصل هذه الخلايا عن بعضها خلايا برنشيمية. بعض الخلايا البرنشيمية تفقد محتوياتها متحولة إلى قصبات ملجننة. يزداد نمو الورم محدثا ضفوطا على الخلايا الخارجية للورم فتتقشر وتفصل فى التربة وبذلك تنطلق بعض البكتيريا إلى التربة. كما أنه يموت النباتات المصابة، تتحلل الأورام فى التربة الرطبة وتنطلق البكتيريا إلى التربة. توجد البكتيريا فى الأجزاء الخارجية من الأورام ولم تشاهد بالأجزاء الداخلية. تسكن البكتيريا بالتربة لمدة قد تزيد عن العام.

يزداد انتشار المرض فى التربة الجيدة الصرف الخفيفة والتربة التى تميل للقلوية وتقل فى التربة الثقيلة الحامضية.

بدراسة التحليل الكيماوى لجذور البنجر المصابة ومقارنتها بنظيراتها السليمة، وجد أن نسبة السكروز تقل فى الأنسجة المصابة بمقدار النصف عن الأنسجة السليمة، ولو أن الأنسجة المصابة تحتوى على نسب أعلى من البروتين والنشا والبكتين والسليولوز واللجنين والرماد.

المقاومة

١- إتباع دورة زراعية ثلاثية لاتزرع فيها محاصيل قابلة للإصابة بالتربة الملوثة إلا مرة كل ثلاثة سنوات، مع العناية بنقاوة الحشائش المحتمل إصابتها بالمرض.

٢- العناية أثناء عمليات الخدمة حتى يتلافى إحداث جروح بالنباتات



(شكل ٦٩): جذر بنجر عليه أعراض الإصابة بالتدرن التاجى.

الباب الثامن

أمراض نباتات العائلة الخيمية

تشتمل العائلة الخيمية Fam Umbelliferae على محاصيل خضر عديدة منها، الجزر *carrot* (*Daucus carota*) والكرفس *celery* (*Apium graveolens*) والبقدونس *parsley* (*Petroselinum sativum*) والجزر الأبيض *parsnip* (*Pastinaca sativa*) والشبت *dill* (*Anithum graveolens*) والكزبرة *coriander* (*Coriandrum sativum*) والشمر *fennel* (*Foeniculum vulgare*).

تتميز نبات خضر العائلة الخيمية بأنها نبات عشبية، أوراقها مركبة، نوراتها خيمية مركبة. الزهرة خنثى علوية منتظمة، الكأس مكون من خمسة سبلات منفصلة قد تكون غائبة، التويج مكون من خمسة بتلات منفصلة، الطلع مكون من خمسة أسدية منفصلة، المتاع مكون من كربلتين ملتحمتين ومكون من حجرتين بكل منها مبيض واحد ذو وضع مشيمي قمي. الثمرة منشقة خيمية.

تنجح زراعة جميع محاصيل خضر العائلة الخيمية في جميع أنواع الأراضي إلا أنها تجود في الأراضي الصفراء الخفيفة والمتوسطة، باستثناء الكرفس الذي ينجح أيضا في الأراضي المالحة.

تختلف مواعيد الزراعة فيزرع الجزر من يناير إلى مارس، ويزرع الكرفس في عروتين الأولى في يناير وفبراير والثانية خلال يولية وأغسطس، ويزرع البقدونس من أغسطس إلى فبراير، ويزرع كل من الشبت والشمر والكزبرة خلال أكتوبر ونوفمبر، ويزرع الجزر الأبيض من أغسطس إلى ديسمبر.

تؤكل جذور الجزر والجزر الأبيض، الأولى نيئة والثانية مطهية، وتؤكل أوراق الكرفس والبقدونس والشبت طازجة ومطهية، وتعتبر ثمار الشمر والكزبرة والشبت والكرفس من التوابل وتزرع أيضا كنباتات طبية.

تصاب نباتات العائلة الخيمية بعدة أمراض أهمها البياض الدقيقي، واللفحة المتأخرة واللفحة المبكرة في الكرفس والعفن الطرى البكتيري في الجزر.

الذبول الطرى

يتسبب الذبول الطرى فى نباتات العائلة الخيمية عن فطريات مختلفة أهمها بيثيوم *Pythium* spp وريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani*.

تكثر الإصابة بهذا المرض فى التربة غير الملائمة للنمو (انظر ص ٥٤ - ٥٦).

المقاومة

- ١- تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).
- ٢- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية ويفيد فى ذلك فيتافاكس / كابتان ٣٧,٥ + ٣٧,٥ % أو فيتافاكس / ثيرام ٣٧,٥ + ٣٧,٥ % بمعدل ١,٥ جم مبيد / كيلو جرام تقاوى.
- وفيد الرش بالمشتل كل خمسة أيام بالزيرام أو الكابتان ٥٠ بمعدل ٢٥ %.

البياض الدقيقى

تشاهد إصابات بالبياض الدقيقى على بعض نباتات العائلة الخيمية، ولكنها لا تمثل خطرا على تلك النباتات، فالجزر يصاب بالبياض الدقيقى المسبب عن الفطر إريسيفى سيكوراسيرم *Erysiphe cichoracearum* الذى يصيب أيضا نباتات العائلة القرعية، والشمر يصاب بالبياض الدقيقى المتسبب عن الفطر إريسيفى بوليغوني *Erysiphe polygoni* الذى يصيب أيضا البياض الدقيقى فى البسلة (ص ١٣٠ - ١٣٢).

المقاومة

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- ترش النباتات بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١ % أو بالكبريت الميكرونى بنسبة ٢٥ % أو كاراتين ٢٥ % بمعدل ١ %.

اللفحة المتأخرة فى الكرفس

وصف هذا المرض للمرة الأولى سنة ١٨٩٠ فى إيطاليا. ونظرا لانتقال هذا المرض بالبذور فقد أصبح عالمى الانتشار وسجل فى مصر سنة ١٩٣٥.

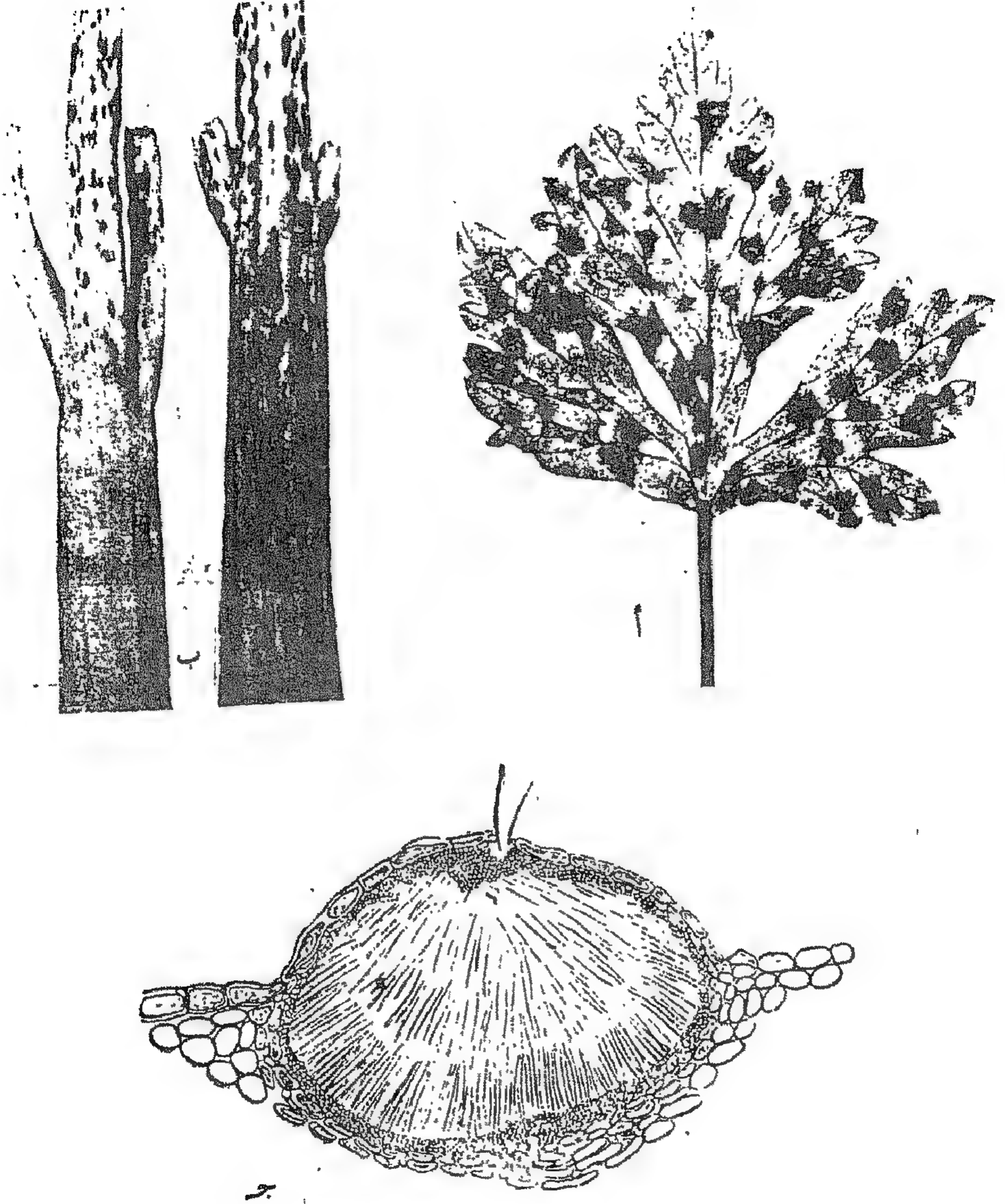
الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض فى ظهور بقع دائرية على أنصال وأعناق الأوراق والسيقان، ويبدأ ظهور أعراض الإصابة على الأوراق السفلى ثم تنتشر تدريجيا إلى أعلى. البقع صفراء فى المبدأ، ثم تصبح بنية ذات حافة محددة أو غير محددة، قد تحاط بهالة صفراء. تمتلىء البقع بأجسام ثمرية صغيرة سوداء قد تكون متقاربة ومتزاحمة، وقد تكون متناثرة قرب مركز البقع (شكل ٧٠ أ، ب). أحيانا تتكون الأجسام الثمرية السوداء فى الهالة الصفراء المحيطة بالبقعة. تتراوح قطر البقع من ٢ إلى ١٠ مم.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر سبتوريا أبيايكولا *Septoria apiicola* الذى يتبع الرتبة Sphaeropsidales، من الفطريات الناقصة، التى تمتاز بتكوينها لأوعية بكنيدية كمثرية ذات فوهة ostiole (شكل ٧٠ ج). تتكون جراثيم بكنيدية داخل الأوعية البكنيدية، وهى جراثيم شفافة خيطية مقسمة بجدر عرضية يصل عددها إلى سبعة. تظهر الجراثيم من الأوعية البكنيدية فى الظروف الرطبة كخيوط ثعبانية تنتشر بواسطة الأمطار المحمولة بالرياح وكذلك بمياه الري والحيوانات والآلات وبملابس العمال المبتلة.

دورة المرض: تحدث العدوى الأولى من الجراثيم الناتجة من الأوعية البكنيدية المطمورة فى قصرة البذرة. تنبت الجراثيم فى وجود الماء، وعند إنبات الجراثيم قد يزداد عدد جدرها العرضية أو تتجزأ ويعطى كل جزء أنبوبة إنبات. ويمكن لأنبوبة الإنبات أن تخترق البشرة مباشرة أو تدخل خلال فتحات الثغور. تنمو هيفات الفطر المقسمة البنية اللون داخل الانسجة بين الخلايا وتمتد الهيفات للخارج.

ينمو الفطر المسبب ويحدث العدوى على حرارة تتراوح من ١٢-٢٧°م بدرجة مثلى ١٨-٢٤°م والرطوبة العالية ضرورية لحدوث حالة وبائية.

يمضى الفطر ما بين مواسم المحاصيل فى البذور حيث تتكون أوعية بكنيدية مغمورة فى



(شكل ٧٠) : اللبحة المتأخرة في الكرفس.

أ- الأعراض على الأوراق. ب- الأعراض على أعناق الأوراق.

ج- جزء من قطاع في ورقة كرفس مبيتا وعاءا بكنيدها للفطر *Septoria apiicola*

القصرة أو على بقايا النباتات.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة، وقد أمكن في أمريكا الحصول على سلالات من الكرفس الدانمركى والتركى مقاومة للمرض إستخدمت فى تجارب التربية ضد اللفحة المتأخرة، وقد أمكن الحصول على بعض الاصناف التى تحتوى نسبة عالية من المقاومة مثل إميرسون باسكال Emerson pascal وجانت بسكال Giant Pascal.

٢- إتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣- الزراعة ببذور مختارة من محصول خالى من المرض أو ببذور يزيد عمرها عن سنتين حتى يكون الفطر قد فقد حيويته أو تعامل البذور بالماء الساخن على ٤٨ م لمدة ٣٠ دقيقة بعدها تغمر فى الماء البارد لمدة دقيقتان.

٤- عدم الرى بطريقة الرش فى حالة وجود إصابة لأن ذلك يساعد على إنتشار جراثيم الفطر.

٥- رش المشتل والنباتات الكبيرة بمبيد داكونيل ٧٥% بمعدل ١٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء أو الديالين م - ٤٥ بنسبة ٢٥%، إسبوعيا.

اللفحة المبكرة في الكرفس

هذا المرض واسع الانتشار، سجل لأول مرة سنة ١٨٦٣ بأوروبا، وعرف في مصر منذ سنة ١٩٢٠.

الأعراض: يظهر هذا المرض أولاً على سطح الأوراق الخارجية كبقع صغيرة مستديرة خضراء مصفرة ليس لها حواف محددة، تكبر البقع بسرعة، وعادة تحدد البقع بالعروق ويصل قطرها إلى اسم أو أكثر ويصبح شكلها غير منتظم، ذات لون بني وملمس ورقى هش (شكل ٧١ أ). يغطي الجزء الوسطى من البقعة في الجو الرطب بنموات رمادية هي الحوامل



(شكل ٧١): اللفحة المبكرة في الكرفس

أ- أعراض اللفحة المبكرة على ورقة كرفس

ب- تجزئ الفطر المسبب

والجراثيم الكونيدية للفطر المسبب. تظهر قرح أيضا على السيقان والأعناق وهذه تكون متطاوله في إتجاه طول الساق أو العنق. تسبب الإصابة الشديدة موت الأوراق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص سر كوسبرا أيباي *Cercospora apii* الذى ينتمى للفطريات الناقصة الذى يمتاز بتكوينه لجراثيم طويلة مستديرة القاعدة ومستدقة القمة، تتكون فى مجاميع تنشأ من تجمعات هيفية شبيهه بالأجسام الحجرية وتعرف بالوسائد الهيفية، وتتكون فى الغرف الثغرية. الجراثيم مقسمة بجدر عرضية. تحدث الجراثيم العدوى عن طريق الثغور فيصيب الفطر الأوراق والسيقان، كما يستطيع الفطر إصابة الأجزاء الزهرية وينمو داخل القصرة، وعند إنبات البذور يهاجم الفطر الفلقات ومنها ينتقل إلى الأوراق الأخرى.

تنبت جراثيم الفطر على درجات حرارة تتراوح ما بين ١٠-٣٦م بدرجة مثلى ٢١م، ووجود قطرات الماء ضرورى لذلك. تنبت الجرثومة وتدخل أنبوبة الإنبات خلال فتحات الثغور، وفى الغرف الهوائية تتكون أجسام شبه حجرية بنية اللون، ومن هذه الأجسام تنمو الحوامل الكونيدية فى مجاميع خارجة من فتحة الثغر وحاملة فى أطرافها الجراثيم الكونيدية. (شكل ٧١ ب). وبلائم تجرثم الفطر درجات حرارة تتراوح ما بين ١٥-٢١م ورطوبة نسبية مرتفعة، وتنشغل الجراثيم بسهولة بواسطة التيارات الهوائية.

يتطلب الفطر درجات حرارة عالية تتراوح ما بين ٢٢م-٣٠م لنموه الجيد وتحدث العدوى وينتشر المرض فى المواسم المرتفعة الحرارة والمرتفعة الرطوبة.

يعيش الفطر الفترات ما بين المواسم على بقايا النباتات ويدخل البذور لمدة سنتين كما أن الفطر يمكنه المعيشة لعدة سنين بالتربة.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة وقد وجدت سلالات دانمركية وتركية مقاومة أمكن باستخدامها فى تجارب التربية بأمریکا الحصول على أصناف بها درجات من المقاومة مثل الصنف إميرسون باسكال Emerson Pascal.

٢- إستخدام تقاوى من محصول خالى من المرض أو إستخدام بذور يزيد عمرها عن ثلاث سنوات أو تعامل البذور بالماء الساخن على درجة ٤٨م لمدة ٣٠ دقيقة.

٣- إستبعاد النباتات المصابة عند المشتل.

٤- الرش بمبيد داكونيل بنسبة ١٥ ٪ أو الدياثين م ٤٥ بنسبة ٢٥ ٪ وذلك كل ١٠ إلى ١٥ يوم.

القلب الأسود فى الكرفس

Blackheart

يظهر هذا المرض على النباتات الكاملة النمو فى أغلب مناطق العالم التى تزرع الكرفس.

الأعراض: تظهر أعراض المرض الأولى على الوربقات الحديثة الموجودة فى قمم النباتات فتتحول حوافها إلى اللون البنى فالأسود. و ينتشر التلون الأسود بسرعة إلى باقى أجزاء الأوراق. كما يمتد الأسوداد إلى أعناق قلب النبات. وعادة لا يظهر على أعناق وعروق الأوراق الخارجية أى عرض غير طبيعى سوى بعض الأصفرار. كثيرا ما يتبع هذه الظاهرة حدوث عفن طرى بكثيرة (شكل ٧٢).



(شكل ٧٢):

أعراض القلب الأسود فى نبات كرفس

ظروف المرض: مسببات المرض غير طفيلية ويرى البعض أنها تتعلق بالرطوبة الأرضية وتظهر هذه الحالة عادة فى حالة الري الزائد بعد العطش الشديد وكذلك فقد وجد أن المرض يشتد فى حالة تتابع أيام حارة نسبيا ومليدة بالفيوم وخاصة ليلا عندما تكون الرطوبة الأرضية ملائمة للنمو الجيد. كما وجد فى فلوريدا أن النباتات تكون أكثر عرضة للإصابة بهذا المرض فى حالة التسميد الآزوتى العالى وخاصة فى حالة إستخدام نترات الصوديوم. ويرى البعض أن المرض يرجع إلى نقص الكالسيوم فى الأرض المنزرعة به.

المقاومة

- ١- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.
- ٢- التسميد الآزوتى المعتدل.
- ٣- وجد أن رش النباتات بمحلول نترات الكالسيوم ١ إلى ٢ ٪ أو كلوريد الكالسيوم ٥ ٪ بمجرّد ظهور الأعراض الأولى للإصابة وتكرار ذلك إسبوعيا، يفيد فى تقليل شدة المرض. ويراعى فى الرش أن يوجه لقلب النباتات وبكمية كافية لتبليل قلب النبات. ويبدأ الرش للوقاية قبل الحصاد بخمسة إلى سبعة أسابيع.

تشقق ساق الكرفس

Cracked Stem

يبدأ المرض بظهور بقع منخفضة دهنية المظهر لونها بني باهت على السطوح الداخلية لعروق الأوراق عند منتصف نموها. تصبح البقع داكنة وتنفجر بشكل شقوق عرضية صغيرة، لاتصل في العمق إلى الحزم الوعائية وتسبب في إنحناء الأوراق للخارج (شكل ٧٣)، كما قد يظهر تلون في الجذور يؤدي إلى موتها. الفحص التشريحي للأنسجة المصابة يظهر تلون خلايا البشرة باللون الأسود وتلون الأنسجة المجاورة باللون البني.



(شكل ٧٣)

أعراض تشقق ساق الكرفس.

يظهر هذا المرض على النباتات المسمدة بسماد آزوتي بنسبة مرتفعة، وأيضاً في حالة النمو الغزير نتيجة للتسميد الجيد. كما يظهر المرض في حالة إضافة كميات كبيرة من الجير إلى التربة. ويقال أن نقص البورون في وجود زيادة من البوتاسيوم تؤدي إلى حدوث هذه التشققات .

المقاومة

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- إضافة البوراكس إلى التربة بمعدل ٤-٥ كيلو للفدان.

العفن الطرى البكتيرى فى الجزر

هذا المرض من أمراض الجزر التى تمثل خطورة أثناء التخزين والتسويق. أحيانا تتسبب عنه خسائر فى المزرعة قبل الجمع وخاصة فى حالة التجريح الحشرى أو الإصابة المرضية الطفيلية وخاصة فى التربة الغدقة أو التربة المسمدة بنسب مرتفعة من السماد البلدى.

الأعراض: تظهر أعراض المرض فى التعفن الطرى المائى السريع للجذور، فيصبح النسيج النباتى مخاطيا، ويتغير لونه تدريجيا إلى اللون الرمادى أو البنى. ويكون العفن أسرع فى منطقة الخشب عن منطقة اللحاء، وأسرع فى منطقة التاج عن طرف الجذر.

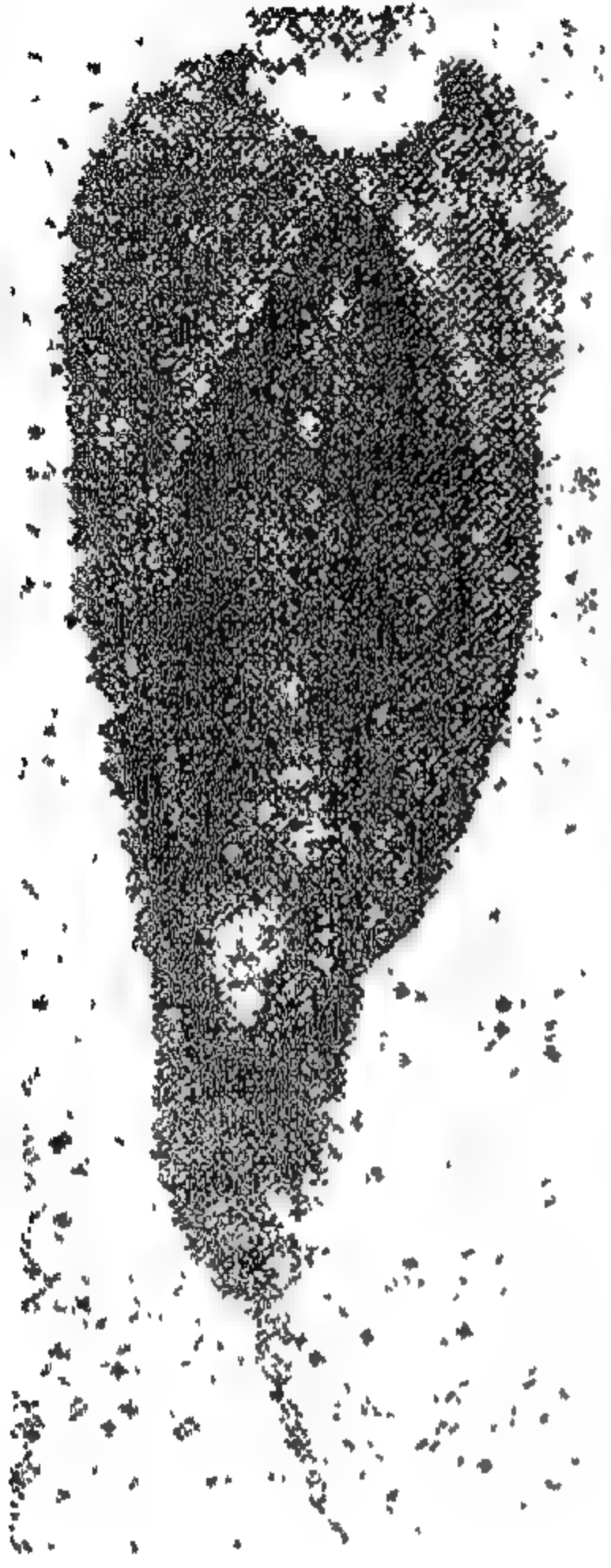
المسبب: يتسبب المرض عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* (أنظر ص ٣٢) التى تسبب إسالة للصفحة الوسطية middle lamella لجدر خلايا جذور الجزر مؤدية إلى تفكك الخلايا كلية. تعيش هذه البكتيريا بالتربة وفى بقايا النباتات وتحدث الإصابة بسهولة على درجة حرارة ٢١م، والجروح تساعد على إحداث الإصابة. كما أن الرطوبة العالية على سطح الجروح هامة لحدوث العدوى، واستمرار الرطوبة هام لإنتشار المرض. لهذا نجد أن المرض ينتشر بسهولة إذا غسلت الجذور قبل تخزينها كما يقف إنتشار المرض وتجنف الأنسجة المتعفنة بسرعة إذا نقلت الجذور إلى وسط جاف.

المقاومة

- ١- مقاومة الحشرات التى تسبب جروحا للجذور فى المزرعة وكذلك الأمراض المختلفة التى تصيب الجذور.
- ٢- تجنب بقدر الإمكان إحداث جروح بالجذور عند التقليم.
- ٣- تخفيف الرطوبة السطحية قبل التخزين.
- ٤- عدم غسيل الجذور بالماء قبل التخزين وللضرورة تغسل بماء يحتوى على كلور بنسبة ١:١٠ فى المليون ثم تخفيف الجذور بعد ذلك.
- ٥- تخزين الجذور على درجات حرارة منخفضة، الصفر المئوى أو أعلى قليلا و ٩٠٪ رطوبة نسبية.

تشقق جذور الجزر

في هذا المرض تنشق الجذور طوليا عل أحد جوانبها (شكل ٧٤)، ويختلف الشق في الطول والعمق ولكنه قد يكون عميقا فيصل إلى الأسطوانة الوعائية.



هذا المرض غير طفيلي ويختلف الأصناف في مدى استعدادها لهذه الظاهرة، فالأصناف المنتخبة التي تحتوى على اسطوانة وعائية صغيرة وجزء شحمي كبير حساسة لهذا المرض. كما وجد أن الري الغزير أو حدوث أمطار شديدة بعد فترة جفاف يساعد على حدوث التشقق. أيضا فإن الاستخدام الزائد للتسميد الآزوتي يساعد على حدوث المرض وذلك لأنه يساعد على تكوين أنسجة غضة تتأثر سريعا بالتغيرات الأرضية والجوية.

المقاومة

- ١- العناية بالرى وانتظامه.
- ٢- التسميد المتوازن الذى يحتوى على عناصر البوتاسيوم والفوسفور بجانب الآزوت.

(شكل ٧٤)

جذر جزر مبين التشقق الطولى

الباب التاسع

أمراض نباتات العائلة الزنبقية

تشتمل العائلة الزنبقية Fam. Liliaceae على كثير من محاصيل الخضر الهامة، منها البصل *onion (Allium sepa)* والثوم *garlic (A. sativum)* والكراث المصرى *Egyptian leek (A. kurrat)* والكراث أبوشوشة *European leek (A. porrum)* والهليون *asparagus (Asparagus officinalis)*. يضع البعض الجنس *Allium* ضمن العائلة النرجسية Fam. Amaryllidaceae نظراً لتشابه نورات الخيمية مع نورات جنس النرجس *Narcissus*، لكن التركيب الزهرى الذى هو الأساس فى التقسيم النباتى يرجح وضع الجنس *Allium* ضمن العائلة الزنبقية حيث أن العائلة الزنبقية ذات أزهار سفلية ومبيض علوى فى حين أن العائلة النرجسية أزهارها علوية ومبايضها سفلية.

يميز نباتات الخضر التابعة للعائلة الزنبقية أنها نباتات عشبية حولية أو ذات حولين غالباً، أوراقها بسيطة شريطية ذات تعريق متوازى طولى.

الزهرة سفلية منتظمة خنثى. الغلاف الزهرى بتلى مكون من ستة تبتلات سائبة فى محيطين. الطلع مكون من ستة أسدية سائبة فى محيطين. المتاع مكون من ثلاثة كرابل ملتحة والوضع المشيمى محورى. الثمرة علبة.

يعتبر البصل من المحاصيل الرئيسية التى تزرع فى مصر ومعظم الدول العربية حيث تزرع مصر منه سنوياً حوالى ٢٥٠٠٠ هكتار وتزرع الجزائر حوالى ١٧٠٠٠ هكتار وتزرع العراق حوالى ١٠٠٠٠٠ هكتار، يليها فى ذلك سوريا التى تزرع حوالى ٧٠٠٠ هكتار. والبصل من الخضر الغنية بالعناصر اللازمة لبناء الجسم، كما أنه غنى بالعديد من الفيتامينات. خاصة B1 و B2 و C، كما أن البصل الأخضر غنى بفيتامين A.

يؤكل البصل طازجاً فى طور النمو الأخضر، كما تؤكل الرؤوس طازجة بعد تمام النضج وجفاف الأوراق الخضراء، كذلك فإنه يدخل ضمن مكونات السلطات وفى طهى الطعام لإكسابه نكهة جيدة. يجفف البصل ويستعمل مسحوقاً كغيره من التوابل.

يحتوى البصل على زيوت طيارة ثبتت فائدتها التطهيرية ضد كثير من الميكروبات البكتيرية المسببة لأمراض التهابات الزور والحلق وعلى ميكروبات الدفتيريا وأميبا الدستاريا.

تجود زراعة البصل وغيره من محاصيل العائلة الزنبقية فى الأراضى الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف وذات درجة حموضة تتراوح بين ٦-٧. يزرع البصل غالبا كمحصول شتوى فى جنوب مصر وكمحصول صيفى فى شمالها، وأفضل درجات الحرارة ملائمة لنموه هى ١٠-٣٥ م، ولهذا فيزرع البصل خلال أشهر أغسطس وسبتمبر فى الجنوب وخلال أكتوبر ونوفمبر فى الشمال، كما يزرع محملا على القطن فى فبراير بالوجه البحرى.

الثوم من محاصيل الخضر التى تستخدم بكثرة فى طهى كثير من الخضر لإعطاء الطعام نكهة مرغوبة لكثير من الشعوب.

يزرع الثوم بالفصوص فى كثير من الدول العربية وتقدر المساحة المنزرعة منها فى مصر بحوالى ستة آلاف هكتار. يحتاج الثوم إلى درجة حرارة منخفضة نوعا ما، ولا يتحمل ارتفاع الحرارة. أنسب ميعاد لزراعته هو شهرى سبتمبر وأكتوبر وقد تتأخر الزراعة فى جنوب القاهرة حتى ديسمبر.

الثوم غنى بقيمته الغذائية، فهو غنى بالمواد الكربوهيدراتية والبروتينية وبعناصر الكالسيوم والحديد والفسفور وفيتامينات B1, B2, C. ويعتبر الثوم من النبات الطبية لاحتوائه على مادة allicin ذات التأثير المضاد لكثير من البكتيريا وخاصة الموجودة فى الجهاز الهضمى. كما يفيد الثوم فى حالات تصلب الشرايين وفى تخفيف الكحة والربو.

يزرع الكرات المصرى لأكل أوراقه طازجة أو تضاف إلى السلطة، وهو غنى بفيتامينات A, C. ويزرع فى سبتمبر وأكتوبر وتؤخذ منه حشوات أثناء الشتاء والربيع ويكون المحصول ناضجا عندما يبلغ طول الأوراق نحو ٢٥ سم. ويمكن زراعته فى فبراير ومارس ولكنه يكون قليل الريح فى هذا الوقت لقرب حلول الجو الحار الذى يجعله سريع الإزهار.

ويستعمل الكرات أبو شوشة فى السلطة أو فى الحشو أو فى الشوربة أو يطهى كأي خضار آخر أو يستعمل فى التخليل وهو من محاصيل التصدير. وتزرع البذرة من فبراير إلى يونيو وتنقل الشتلة بعد نحو ثلاثة شهور إلى الأرض المستديمة. ويبدأ المحصول فى النضج بعد نحو خمسة شهور من الشتل ويستمر تقطيع النباتات الناضجة لبيعها لمدة تبلغ حوالى شهرين.

وتستعمل بصلات الشيلوت فى الطهى والسلطة والشوربة والتخليل أو تؤكل طازجة. وتزرع بصلاته فى سبتمبر وأكتوبر للحصول على محصول أخضر (نادرا ما ينتج بذرة) كما يزرع فى فبراير للحصول على البصلات للتخليل والتقاوى. وينضج المحصول بعد ٢,٥-٣ أشهر من الزراعة.

الهلين من الأغذية الثمينة القيمة، تؤكل سيقانه النامية عندما يكون طولها حوالي ٢٠ سم من سطح التربة وقبل أن تفتح نهاية هذه السيقان الصغيرة. تغلى سيقان الهليون فى الماء إلى أن تطهى ثم يصفى الماء ويضاف إليها الملح والزبدة. وقد تستعمل هذه السيقان محمرة فى الزيت والخل أو كسلطة أو شوربة. ويزرع الهليون بمصر فى مساحات قليلة ولكنه يعتبر من محاصيل التصدير. وتزرع بذرة الهليون فى المشتل فى شهرى مارس وأبريل وتنقل النباتات إلى الحقل المستديم بعد حوالى سنة من الزراعة.

وأهم أمراض البصل والثوم والكراث المصرى والكراث أبو شوشة هى البياض الزغبى والعفن الأبيض والصدأ العفن القاعدى فى البصل واللطة الأرجوانية فى البصل.

الذبول الطرى فى البصل

يتسبب هذا المرض عن عدد من فطريات التربة أهمها الفطريات ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* وبشيموم *pythium spp*. فى مصر وجد أن الفطرين فيوزاريوم سولاني *Fusarium solani* وفيوزاريوم إكويسىتى *Fusarium equiseti* يمكنهما إحداث المرض على البصل.

تهاجم الفطريات البذور عند بدء الإنبات مسببة عفنا للبذور، كما تهاجم البادرات قبل ظهورها وبعد ظهورها فوق سطح التربة وتقل فرص الإصابة كثيرا بعد تكوين الورقة الحقيقية الأولى. تهاجم الفطريات البادرات عند مستوى سطح التربة أو تحته بقليل فتتكشم الأنسجة المهاجمة سريعا وتنحنى باقى البادرة وتسقط. ينتشر المرض سريعا فى التربة فيقتل بادرات كثيرة فى بقع متناثرة من الأرض.

المقاومة

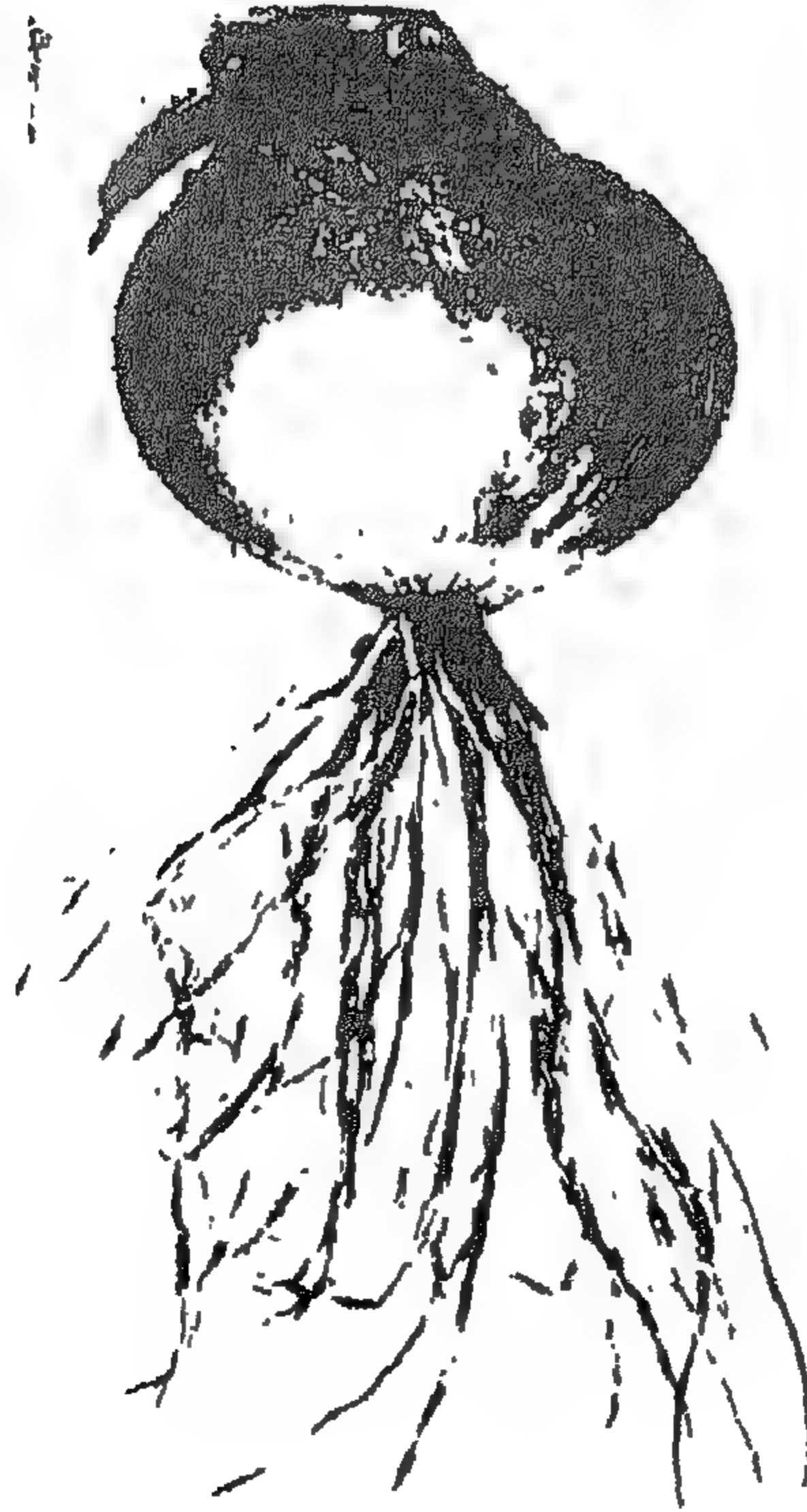
- ١- تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦-٥٧).
- ٢- تفيد معاملة البذور بالأراسان أو السيميسان بنسبة ٢٥ ٪، كما يمكن إستخدام بنليت ٥٠ ٪ أو فيتافكس ٧٥ ٪ بمعدل جم مييد/ كجم تقاوى.

الجذر القرنفلى فى البصل

Pink Root

هذا المرض واسع الإنتشار فى الولايات المتحدة الأمريكية حيث سجل لأول مرة بها سنة ١٩٢١، وعرف المرض فى مناطق مختلفة من العالم وسجل فى مصر سنة ١٩٨٠.

الأعراض: يظهر المرض على البادرات والنباتات الكبيرة فى أعمار نموها المختلفة. ينتج عن الإصابة تحول لون الجذور إلى اللون القرنفلى ثم يدكن اللون حتى يصبح بنيا أو أسودا. تتكرر الجذور المصابة وتجف وتموت، ثم تتكون جذور جديدة ولكن لاتلبث أن تصاب وتتكرر هذه العملية. بإشتداد الإصابة يتحول لون قمم الأبصال إلى اللون الأبيض والأصفر ثم البنى. وعادة لاتؤدى الإصابة إلى موت النباتات، بل تؤدى إلى إضعافها وإستنفادها فى تكوين الجذور، فتتكون أبصال صغيرة الحجم غير صالحة للتسويق.



(شكل ٧٥): أعراض الإصابة بالجذر القرنفلى على البصل، لاحظ تكون الأوعية البكتيرية على الجذور.

المسبب: يتسبب المرض عن أحد فطريات التربة، بيرينوكيتا ترريستريس *Pyrenochaeta terrestris*، الذى يمكنه أن يصيب الكرات والثوم والجزر والقربيط والخيار والقارون والطماطم والباذنجان والفلفل والبسلة واللوييا والسبانخ. الفطر المسبب طفيل ضعيف فهو يهاجم النباتات عادة بعد إصابة مرضية سابقة، أو تحت ظروف حرارة غير ملائمة لنمو النباتات، أو عند قلة الماء أو زيادته، أو عند قلة الغذاء أو زيادة ملوحة التربة. وقد وجد أن أفضل درجات حرارة لحدوث العدوى تتراوح ما بين ٢٤ - ٢٨ م.

الفطر المسبب من الفطريات الناقصة، يكون أوعية بكنيدية بنية داكنة إلى سوداء اللون على الجذور المصابة بعد موتها. تتكون داخل الأوعية البكنيدية جراثيم بكنيدية وحيدة الخلية بيضاوية إلى مستطيلة. الجراثيم غير مهمة لانتشار المرض وتحدث معظم العدوى بهيفات الفطر التى تنتشر وتعيش بالتربة.

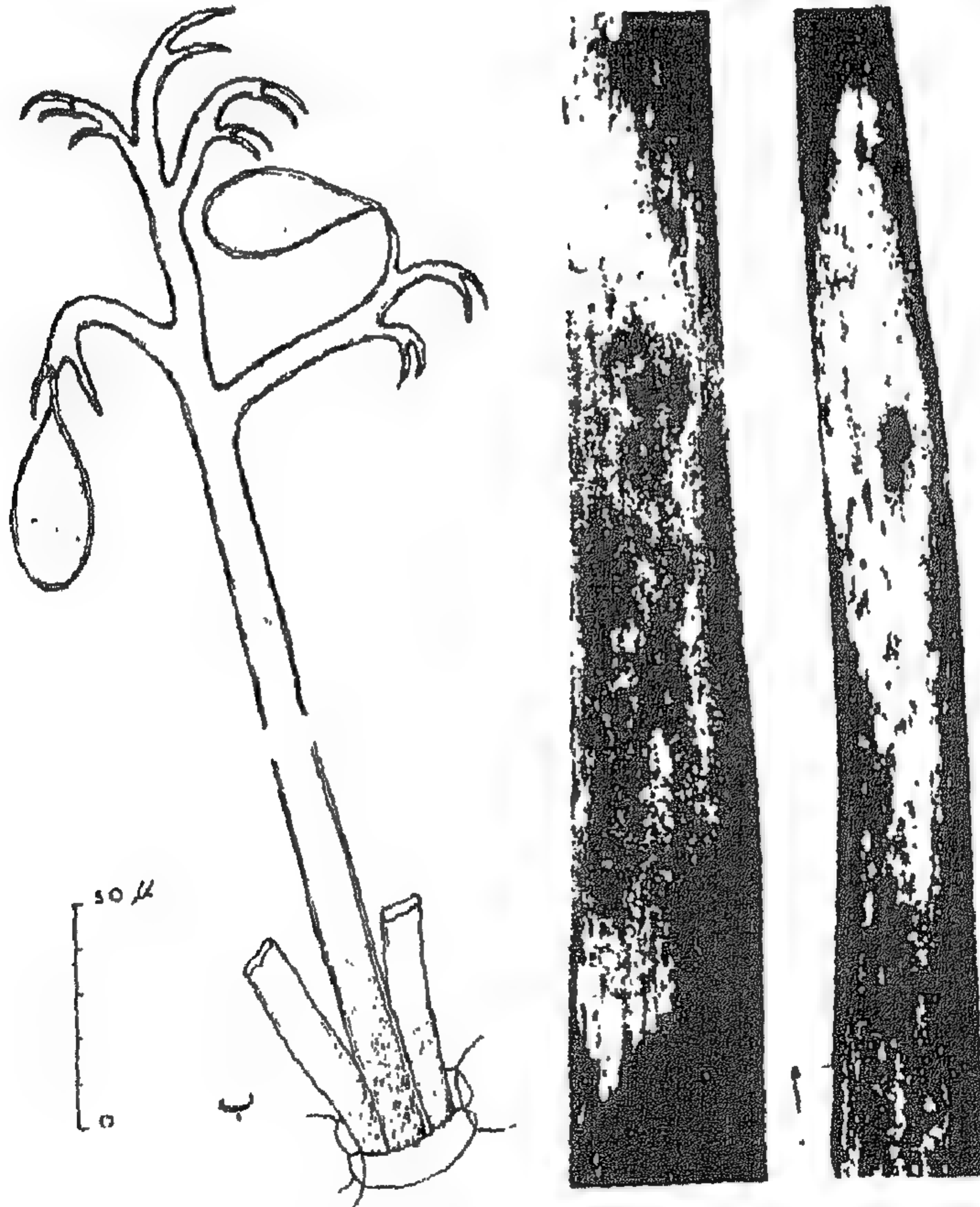
المقاومة

- ١- انتخاب وزراعة أصناف مقاومة للمرض.
- ٢- عدم الزراعة فى أرض سبق ظهور المرض بها.
- ٣- عدم نقل التربة من أرض مصابة إلى أخرى سليمة.
- ٤- التأخر فى الزراعة الشتوية حتى تنخفض الحرارة عن ٢٤ م.
- ٥- إنتقاء شتلات سليمة عند الزراعة.
- ٦- العناية بالمحصول أثناء الزراعة من حيث الري والتسميد.

البياض الزغبي

ينتشر هذا المرض في معظم بقاع العالم التي تزرع البصل، وقد سجل هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٤١ بأجلترا، ومن ذلك الوقت بدأت معرفته في مختلف بقاع العالم حتى لوحظ في مصر سنة ١٩٢٣، وينتشر في العراق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات في أعمارها المختلفة، فيظهر على الأوراق نمو زغبي أبيض إلى البنفسجي، في بقع متطاولة. يهت لون الأنسجة المصابة ثم تصبح بيضاء، وباشتداد المرض تذبل الأوراق وتموت ويتأخر نضج الأبصال. الأبصال الناتجة من نباتات مصابة تكون أصغر في الحجم عن المعتاد، وتكون إسفنجية القوام، قوة حفظها رديئة فيسهل إصابتها



(شكل ٧٦): البياض الزغبي في البصل

أ - أعراض على محور الشمراخ الزمري. ب - الحامل الجرثومي والأكياس الجرثومية للفطر المسبب.

أثناء التخزين بعفن الأبصال. كثيرا ما يصيب المرض محور الشمراخ الزهري حيث تتكون على أحد جوانبه بقع متطاولة كبيرة تسبب التواء وانحناء الساق الزهرية (شكل ٧٦). وكثيرا ما تظهر على بقع البياض الرغبي إصابات ثانوية بفطريات عفن الورقة التي سيأتى شرحها.

المسبب ودورة المرض: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر الطحلبى بيرونوسبورا ديستركتر *Peronospora destructor* الذى يصيب البصل والكراث والثوم ويلاحظ وجود طورين للإصابة بهذا المرض. الطور الابتدائى وينتج عن زراعة أبصال مصابة، فينشط الميسليوم الكامن بالبصلة مع النبات النامى وينتشر ميسيليوم الفطر فى أجزاء النبات المختلفة فيدخل الأوراق والساق والأجزاء الزهرية المختلفة، وهناك إعتقاد بأن ميسيليوم الفطر يصل أيضا إلى البذور. النباتات المصابة تكون متقزمة غير منتظمة النمو وذات لون أخضر باهت. فى الجو الرطب تذهل الأوراق من أعلى إلى أسفل وفى نفس الوقت يبدأ الفطر فى التجزئ.

الطور الثانوى وفيه تحدث العدوى للنبات السليم بجراثيم الفطر الناتجة من الطور الابتدائى على نبات آخر. وتحدث معظم العدوى عندما يكون طول الأوراق ١٥ سم أو أكثر. فتنبت الجرثومة على سطح العائل وتكون إنبوية إنبات تنتهى بتكون جزء منتفخ فوق الثغر يطلق عليه عضو التصاق *appressorium*. يخرج من عضو الإلتصاق أنبوية عدوى تدخل إلى غرفة الثغر ثم تنتهى بتكوين إنتفاخ داخل غرفة الثغر تسمى مثانة تحت الثغر *substomatal vesicle*، تخرج من هذه المثانة هيفات تنمو بين الخلايا وترسل مصاصات داخل الخلايا فى صورة أنابيب ضيقة، كثيرا ما تكون متفرعة. ينمو الفطر داخل الأنسجة وينتشر فى النبات إلى أسفل حتى يصل إلى أنسجة البصلة ومنها تحدث عدوى للأوراق الجديدة. بعد فترة من النمو تظهر الحوامل الجرثومية خلال الثغور، وهى ذات تفريع ثنائى ونهايات مدببة ومدلاة وتحمل الجراثيم الليمونية الشكل.

يحدث التجزئ فى رطوبة جوية مرتفعة من ٩٠٪ إلى ١٠٠٪ وعلى درجات حرارة تتراوح بين ٢٧-٤° وأفضلها ١٣-١٨ م. وتتكون الجراثيم عادة أثناء الليل وتنضج فى الصباح الباكر وتنتشر خلال النهار ويحدث الإنتشار بالهواء لمسافات بعيدة، وقد وجدت الجراثيم فى الهواء على ارتفاع يزيد عن ٥٠٠ متر. تنبت الجراثيم، فى رطوبة جوية مرتفعة، على حرارة ٢٨-٥° بدرجة مثلى ١٠ م، وأفضل الدرجات الحرارية لحدوث العدوى هى ١٢ م. ويمكن القول بأن أفضل الظروف لظهور المرض، ليل شديد الرطوبة مائل للبرودة مع نهار دافىء ملء بالغيوم.

يمضى الفطر فترات السكون فى صورة جراثيم بيضية سميكة الجدر فى بقايا النباتات

وبالتربة وكذلك فى صورة ميسيليوم بالأبصال.

المقاومة-

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة وقد وجدت الصفة الأصلية للمقاومة فى الصنف الإيطالى الأحمر ١٣-٥٣، ومن الأصناف المقاومة الصنف الأمريكى كالرد Calred.
- ٢- إتباع دورة بصل ثلاثية فى الأراضى التى ظهر بها المرض.
- ٣- يلائم هذا المرض الرطوبة المرتفعة لهذا لا ينصح بزراعة البصل فى الأراضى المنخفضة سيئة الصرف، كما يجب العناية بعزق الأرض وتنقيتها من الحشائش.
- ٤- استبعاد الشتلات المصابة والأبصال المصابة عند الزراعة وحرقتها، وعند ضرورة إستخدام أبصال مصابة فتعالج بالهواء الجاف الساخن على ٤٠-٤٥ م لمدة ٨ ساعات.
- ٥- جمع متخلفات المحصول المصاب وحرقتها.
- ٦- رش النباتات بالمبيدات الفطرية وقائيا عندما يكون طول النباتات ١٢-١٥ سم، ويكرر ذلك كل أسبوع إلى إسبوعين. ومن المبيدات المفيدة الدايشين م ٤٥- أو ريدوميل م.ز بتركيز ٢٥٪ على أن يضاف إليها مادة ناشرة مثل الأجرال Agravl بنسبة ٠.١٪ أو التريتون بنسبة ٠.٥٪.

نفحم البصل

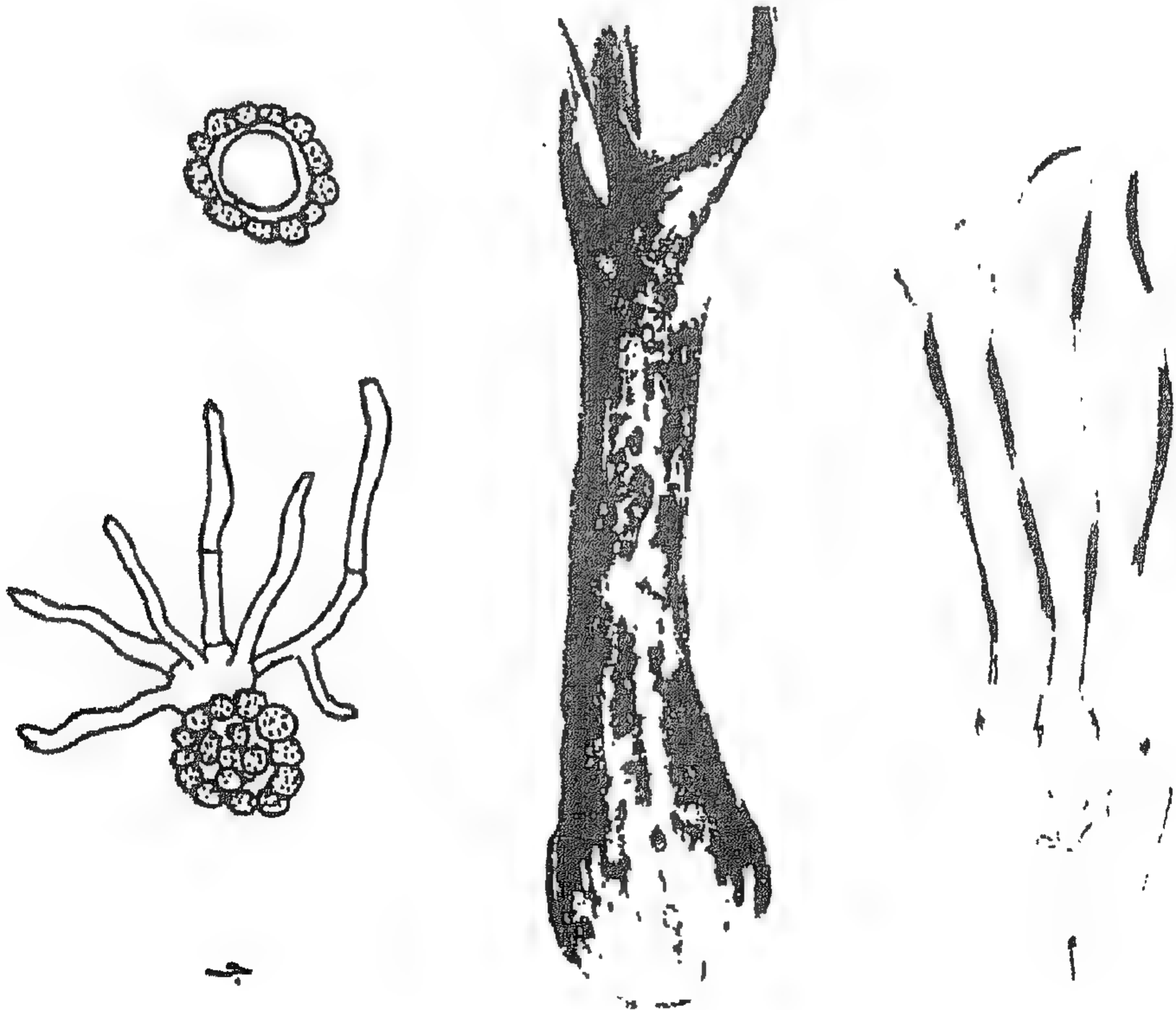
Onion Smut

ظهر أول تقرير عن هذا المرض سنة ١٨٦٩ باحدى الولايات الأمريكية ولو أنه شوهد نموذج محفوظ لهذا المرض من سنة ١٨٣٤ فى فرنسا ضمن مجموعة بيرسون Persoon. وفى مصر لوحظ المرض لأول مرة سنة ١٩٣٥ وبعد ذلك سنة ١٩٦٢، ثم ظهر بعد ذلك سنة ١٩٦٣ بحالة وبائية فى بعض مشاتل البصل بمحافظة أسيوط.

الأعراض: يظهر هذا المرض على البادرات بمجرد ظهورها فوق سطح التربة كبثرات صغيرة طولية منتفخة قليلا رمادية اللون إلى سوداء على الورقة القلعية والأوراق الخضرية، مسببة حدوث إنحناءات غير منتظمة (شكل ٧٧ أ). قد تتجمع البثرات أو تبقى منفردة ولكنها أخيرا تنفجر

معرضة كتل سوداء رمادية من جراثيم التيليتية. يمتد المرض للداخل من ورقة إلى أخرى، وتموت البادرات المصابة عادة مبكرا في ظروف ٣ إلى ٥ أسابيع من ظهورها فوق سطح التربة. القليل من النباتات يقاوم المرض، وهذه تصاب أوراقها الجديدة أولا بأول وتعطى في النهاية أبصالا صغيرة تظهر عليها بثرات التفحم. لا يحدث الفطر عفنا في الخزن، ولكن الأبصال المصابة تنكمش سريعا ويسهل إصابتها بكائنات التعفن. قد تكون بعض الأبصال المصابة كبيرة الحجم، وهذه يصعب تمييزها، ولكن يلاحظ في قواعد أوراقها الخارجية وجود بثرات بارزة لونها بني إلى أسود قد تتعمق حتى الورقة الرابعة (شكل ٧٧ ب).

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر البازيدى يوروسيستس سبيولى *Urocystis cepulae* الذى يتبع رتبة التفحيمات *Ustilaginales* والذي يمكنه إصابة بعض النباتات الأخرى التابعة للعائلة الزنبقية ومنها الثوم. يتكاثر الفطر بالجراثيم التيليتية وهى جراثيم كروية



(شكل ٧٧): تفحم البصل

- أ- بثرات التفحم على بادرات البصل. ب- بثرات التفحم على نباتات متقدمة في العمر.
ج- جرثومة تيليتية للفطر *Urocystis cepulae* محاطة بخلايا عقيمة وجرثومة منبثة.

وحيدة الخلية داكنة اللون غليظ الجدر تحاط كل منها بمجموعة من خلايا عقيمة صغيرة رقيقة الجدر، وتعرف الجرثومة التيليتية المحاطة بمجموعة الخلايا العقيمة بالكرة الجرثومية spore ball (شكل ٧٧ جـ) والكرة الجرثومية قد تحتوى فى حالات قليلة على جرثومتين تيليتين. تنبت الجراثيم التيليتية بدون الحاجة إلى طور سكون فتعطى حامل بازيدى قصير نصف كروى شفاف، لا يعطى جراثيم بازيدية، بل يعطى بدلا منها أفرع هيفية مقسمة تتجزأ إلى خلايا صغيرة تنبت كل على حدة وتحدث العدوى، أو قد تعطى الأفرع جراثيم بازيدية جانبية. وأفضل الدرجات الحرارية لانبات الجراثيم التيليتية أو أجزائها تتراوح ما بين ١٣-٢٢ م.

دورة المرض: تحدث العدوى بهذا الفطر فى الأعمار الأولى للنبات، إبتداء من ثانى أو ثالث يوم للانبات ولحوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة عندما يصير طول النبات حوالى ٨ سم فوق سطح التربة. وتحدث العدوى للبادرات قبل ظهورها فوق سطح التربة. وتحدث العدوى للأوراق من الفلقة التى تصاب أولا، وينتقل المرض عند قواعد الأوراق للداخل من ورقة إلى أخرى. وتحدث العدوى بسهولة على حرارة ١٠-٢٥ م، أما إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ٢٩ م أو أكثر لا تحدث العدوى حتى ولو كانت النباتات فى فترة القابلية للإصابة.

يعيش الفطر المسبب فى التربة كجراثيم ساكنة أو هيفات فطرية تتحمل الجفاف والتجمد ويمكنها البقاء حية فى التربة بدون وجود العائل لمدة ١٥ سنة. وينتقل المرض من أرض ملوثة إلى أخرى سليمة بواسطة الشتلات والأبصال المصابة عند الزراعة، وينتقل فى نفس المنطقة بواسطة التربة المحملة بالرياح وبواسطة ماء الري.

المقاومة

- ١- فرض حجر زراعى داخلى يمنع بمقتضاه نقل شتلات البصل من المناطق الموبوءة إلى مناطق زراعية أخرى.
- ٢- تربية وزراعة الأصناف المقاومة وتوجد صفة المقاومة فى النوع *Allium fistulosum*.
- ٣- الزراعة مبكرا فى الجو الحار حتى يبلغ النبات الطور المقاوم فى حرارة غير ملائمة للعدوى.
- ٤- معاملة البذور كما فى الذبول الطرى (ص ٢٣٥).
- ٥- إزالة وحرق النباتات المصابة.
- ٦- الاحتراس من نقل التربة الملوثة سواء عن طريق التدريب تحت الموشى أو عن طريق حركة الحيوانات وأقدام العمال ونقل الأدوات.
- ٧- عدم زراعة الشتلات فى أرض سبق ظهور المرض بها

الحفن الأبيض

White Rot

هذا المرض واسع الانتشار، وقد وصف للمرة الأولى سنة ١٨٤١ بانجلترا. كما شوهد بمصر للمرة الأولى سنة ١٩٢٩. ويعتبر هذا المرض من أخطر أمراض البصل والثوم في مصر، مسببا خسائر كبيرة لمحصول البصل في المناطق التي ينتشر فيها المرض وهي محافظات الصعيد من بنى سويف إلى قنا مما أدى إلى نقص كبير في المساحات المنزرعة بالبصل.

الأعراض: يظهر هذا المرض على النباتات في الحقل في صورة عفن قاعدى فتتغفن الأوراق من قواعدها مؤدية إلى إصفرار قسم الأوراق وتغير لون باقى الورقة الى اللون الأخضر المزرق ويتبع ذلك ذبول الأوراق من أعلى إلى أسفل. وتظهر الأعراض على الأوراق الخارجية القديمة أولا ثم على الأوراق الأحدث وتجف الأوراق الخارجية وتتشقق، ويؤدى المرض فى النهاية إلى جفاف وكرمشة الأبدال وتستمر عملية الاصفرار وذبول الأوراق من أعلى إلى أسفل عدة أسابيع وأحيانا أشهر، ولو أنه فى بعض الحالات يقضى المرض على النبات فى أقل من إسبوعين. بفحص جذور النباتات المصابة يلاحظ تعفنها بشدة لدرجة يسهل معها خلع النباتات من التربة. تغطى الأنسجة المصابة بنمو قطنى أبيض غزير من هيفات الفطر المسبب. بعد فترة يتكون على النمو الفطرى الاجسام الحجرية الكروية السوداء (شكل ٧٨). قد يمتد إنتشار المرض فى المخزن مسببا عفنا للأبدال.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر سكليروشييم سيفورم *Sclerotium cepivorum* الذى عزله ووصفه بيركلى Berkely بانجلترا سنة ١٨٤١ ولكن العلاقة بين هذا الفطر والمرض لم تعرف إلا سنة ١٩٠٢. يصيب هذا الفطر البصل والكراث والثوم ويمكنه أن يعيش فى التربة لمدة ٨-١٠ سنوات بدون وجود نبات عائل، ويرجع ذلك إلى أن الفطر، الذى ينمو نموا هيفيا فقط، يمكنه أن يكون أجساما حجرية سوداء قطرها ٥. ٠ مم أو أقل تستطيع مقاومة الظروف الغير ملائمة.

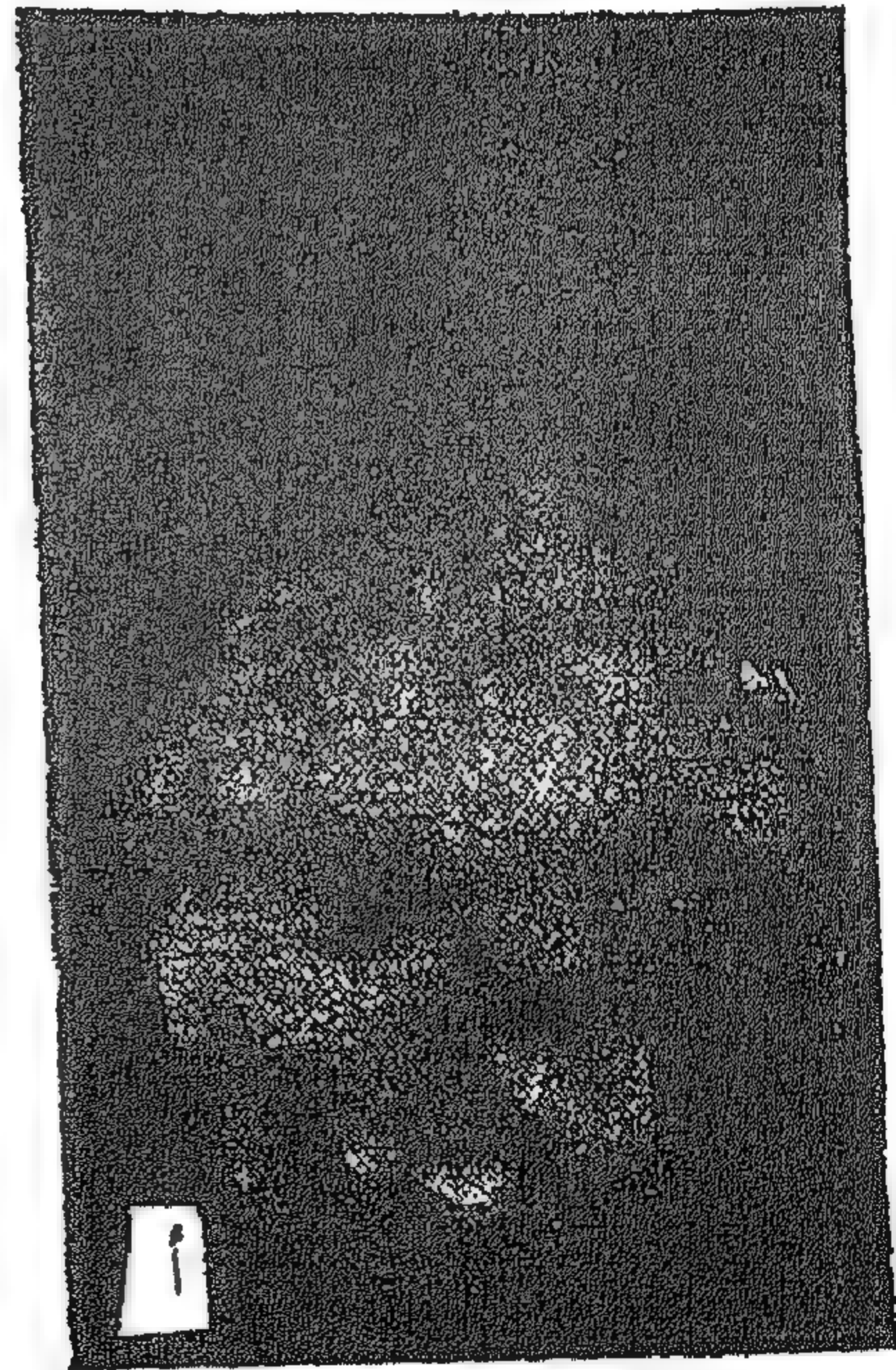
ينمو الفطر المسبب على نطاق حرارى يتراوح ما بين ٤-٢٩°م، ويمكنه إحداث العدوى على درجات ١٠-٢٤°م، بدرجة مثلى تقع ما بين ١٥-١٨°م، كما يكون المرض على أشدة فى رطوبة أرضية ٤٠٪ من السعة الحقلية، ويقل المرض بارتفاع رطوبة التربة عن ٦٠٪ أو

إنخفاضها عن ٢٠%. يعتقد أن الفطر يدخل إلى الأنبصال خلال الجذور ومنها ينتقل إلى الأنسجة المحيطة بالساق القرصية فيصيب قواعد الأوراق الخارجية ثم الداخلية.

يمضي الفطر المسبب فترات عدم زراعة العائل في التربة أو في البصل أو الثوم المخزن أو في صورة أجسام حجرية مختلطة بالبذور. ينتقل الفطر من أرض إلى أخرى خلال الماء الجارى، أو بنقل التربة مع الأنبصال الناتجة من تربة ملوثة أو الشتلات الناتجة من مشتل ملوث.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة ويختلف الأصناف في مدى مقاومتها للمرض، ففي إنجلترا وجد أن الأصناف أ ب تودات Up-to-Date وهوايت سبانش White Spanish مقاومة للمرض وفي مصر انتخب الصنف شندويل واحد وهو أقل تعرضا للإصابة بالمرض وذلك لنضجه المبكر.



(شكل ٧٨): بصلتين مصابتين بالعفن الأبيض

أ- طور النمو الهيفي ب- طور تكوين الأجسام الحجرية

٢- إتباع دورة زراعية طويلة فى الأرض المصابة فيمتنع زراعة البصل والمحاصيل القابلة للاصابة مدة ٥ - ٨ سنوات.

٣- يصعب التخلص من الفطر الموجود بالتربة الملوثة لهذا يراعى إتخاذ الاحتياطات الكفيلة بعدم نقل تربة من أرض ملوثة إلى أخرى سليمة.

٤- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٥- إستخدام تقاوى من محصول سليم.

٦- تفيد معاملة التقاوى بكلوريد الزئبقوز أو الثيرام بنسبة كجم مبيد/ كجم بذرة وذلك بعد إضافة مادة لاصقة مثل مادة سليلوز الميثل methyl cellulose فيعمل منها محلول بنسبة ٥% فى ماء دافىء. يضاف المحلول اللاصق إلى البذور بكمية كافية للابتلال، ثم يضاف جزء من المبيد إلى البذرة المبتلة مع التقليب حتى تتفكك البذور فتضاف كميات أخرى من المحلول اللاصق ثم المبيد وهكذا حتى تقبل البذور كل كمية المبيد وتكون جافة ومفككة.

٧- زراعة المشتل فى أرض لم يسبق إصابتها بالمرض.

٨ - يفيد غمر الشتلات قبل الشتل فى محلول من رونيلا ٥٠% بتركيز ٢% أو من سوميكلكس ٥٠% بتركيز ٤% لمدة ٥ دقائق مع تركها لتجف قبل زراعتها.

٩- جمع النباتات المصابة مع جزء من التربة وحرقها. ويلاحظ عدم القاء النباتات المصابة فى الحقل أو فى قنوات الري أو على الطرق أو على أكوام السماد البلدى أو تغذية المواشى بها.

١٠- فى الأماكن الخالية من المرض يجب إتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع دخول البصل والكراث والثوم من الأماكن الموبوءة. وقد أعتبر هذا المرض بمقتضى القرار الوزارى المصرى الصادر فى ١٥ مارس سنة ١٩٥٦ تطبيقاً للقانون ٥٣٩ الخاص بالحجر الزراعى الداخلى ضمن الأمراض المحجور عليها داخليا، وعليه يمنع نقل نباتات البصل والثوم وأجزائهما الملوثة بالعفن الأبيض من المنطقتين الملوثتين، الأولى من مركز الواسطى إلى مركز المنيا والثانية من مركز المراغة إلى مركز قنا، إلا بترخيص خاص من وزارة الزراعة.

عفن الرقبة فى البصل

Neck Rot

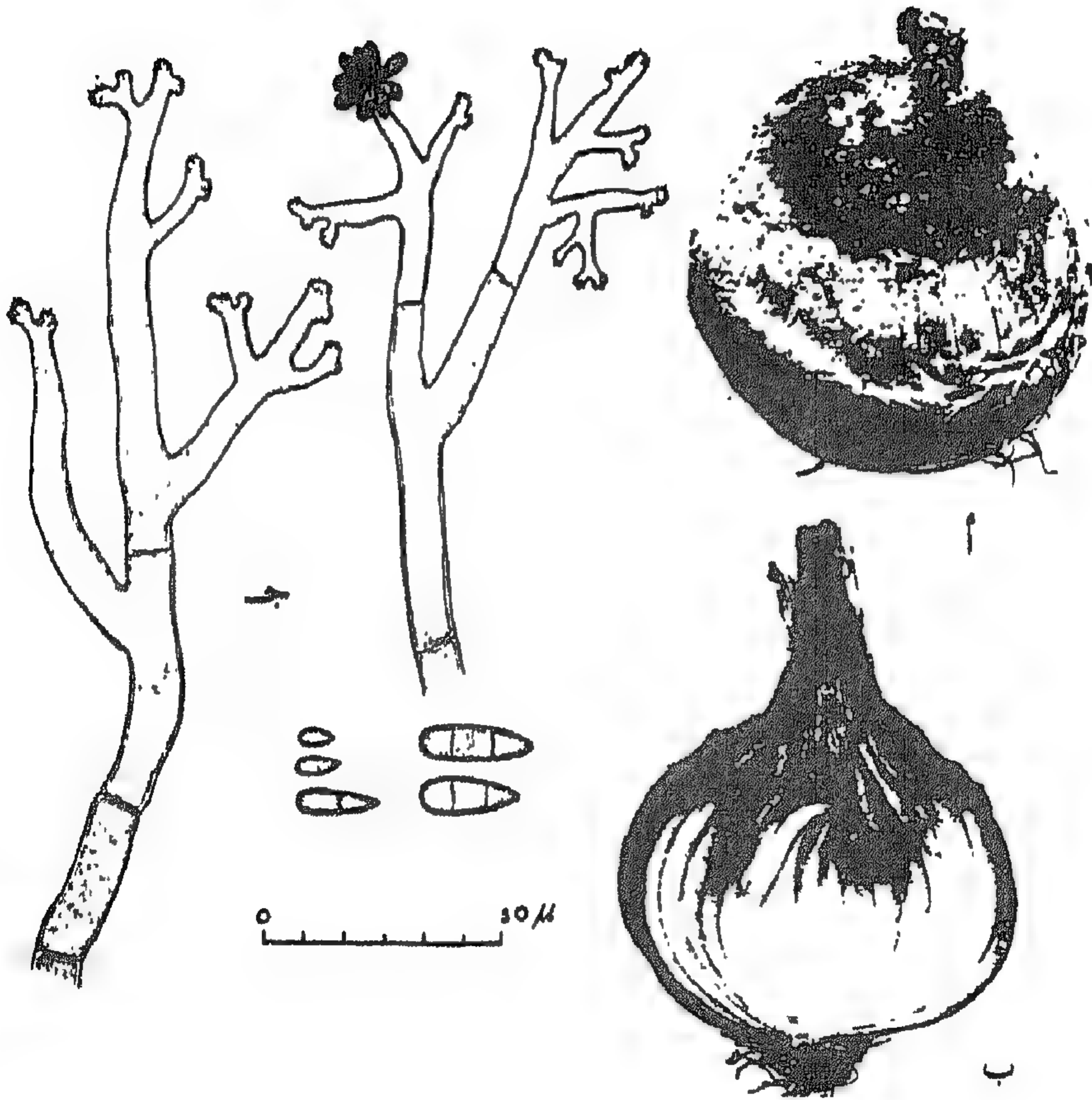
هذا المرض واسع الانتشار ويصيب البصل بعد التقلع عادة، مسببا خسائر كبيرة أثناء التخزين والشحن، وقد سجل هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٧٦ بالمانيا وسنة ١٩٢٣ بمصر وفى العراق سنة ١٩٦٤.

الأعراض: عفن الرقبة من أمراض الخزن ولكنه قد يصيب النباتات فى الحقل فتحدث الإصابة عند الزراعة فى أرض ملوثة بالفطر المسبب بعد شهرين من الشتل إذا كان بقواعد الأوراق جروح. وتحدث الإصابة عادة فى موضع قطع الأوراق فتلين قواعد الأوراق فى تلك المنطقة، ويمتد العفن الطرى خلال الأوراق إلى أسفل، فى حين أن إنتقال المرض من ورقة إلى أخرى محدود. ويلاحظ وجود حد واضح بين الأنسجة المصابة والأنسجة السليمة (شكل ٧٩ أ، ب). الأنسجة المصابة تظهر مشبعة بالماء، أنسجتها تتلون بلون يميل إلى البنى، وتظهر عليها فيما بعد نموات الفطر المسبب الرمادية اللون، ثم عند جفافها تتكون عليها الأجسام الحجرية السوداء للفطر المسبب. قد يمتد العفن إلى الجذور وخاصة إذا هوجمت الأجزاء السفلى من قواعد الأوراق. تسبب الإصابة جفاف سريع للأنسجة ينبه الإنبات المبكر للإبصال وينتهى بجفاف البصلة، كما تسبب الإصابة تلف الصبغات فى قواعد الأوراق الخارجية للأصناف الصفراء والحمراء.

المسبب: يتسبب المرض عن فطريات تابعة للجنس بوترايتس *Botrytis spp.* التى قد تصيب البصل والثوم والكراث وأهمها فى مصر النوع ب. ألياي *B. allii* والنوع ب. سبتوسبورا *B. septospora* الذى اكتشفه مصطفى سنة ١٩٦٠ لأول مرة على الإبصال المصرية.

يكون الفطر هيفات سميكة مقسمة متفرعة بكثرة، شفافة تقريبا وهى صغيرة ولكن يتحول لونها بتقدم العمر إلى البنى الفاتح. النموات الهوائية تظهر بلون رمادى والحوامل الكونيدية لونها بنى داكن، وتتفرع قرب نهايتها معطية جملة أفرع جانبية تنتهى بانتفاخات عليها ذنبيات تحمل جراثيم كونيدية. والجراثيم الكونيدية بيضاوية غير مقسمة فى النوع ب. ألياي *B. allii* وبيضاوية إلى مستطيلة بعضها مقسم بجدر عرضية بجدار أو اثنين والبعض غير مقسم فى النوع ب. سبتوسبورا *B. septospora* (شكل ٧٩ ج).

دورة المرض: تحدث الإصابة بفطريات عفن الرقبة خلال الجروح أو خلال قواعد الأوراق الميتة أو خلال الجذور السابق إصابتها بأمراض أخرى، ويعتبر مكان قطع الأوراق بعد التقليم هو الموضع الاساسى لدخول الفطريات المسببة وتحدث عدوى الأبصال عادة من الضرر الموجود بالتربة أثناء أو قبيل الحصاد، وقد تحدث الإصابة مبكرة وخاصة إذا كانت الأعناق مدفونة في التربة. وقد تحدث الإصابة في الحقل بعد الشتل، إذ أن الشتل يتسبب في إحداث جروح وإضعاف



(شكل ٧٩): عفن الرقبة في البصل

أ- بصلة مصابة وعليها أجسام الحجرية للفطر المسبب.

ب- قطاع طولى فى بصلة مصابة.

ج- الحامل الكونيدى والجراثيم الكونيدية للفطر *Botrytis septospora*.

القوى الفسيولوجية للنباتات، وتحدث العدوى عادة في مستوى سطح التربة فتتقزم النباتات وتصفّر الأوراق وتسقط وتنمو الفطريات المسببة داخل الأنسجة بين الخلايا ومخرقة الخلايا. تتم العدوى على نطاق واسع من درجات الحرارة التي تتراوح ما بين ٣-٣٢ م وأفضلها ١٠-٢٤، وعموما يشتد المرض في المخزن إذا صادف موسم الحصاد جو شديد الرطوبة مائل إلى البرودة.

يعيش الفطر بين مواسم الإصابة في التربة أو في بقايا النباتات أو في صورة أجسام حجرية تتكون على الحراشيف الخارجية للبصلة أو بين قواعد الأوراق الداخلية، وتكون بيضاء في المبدأ ثم يـدكن لونها حتى تصبح سوداء صلبة كروية أو غير منتظمة قطرها ٠,٥ إلى ١,٥ م. تنشط الأجسام الحجرية في الربيع وتعطى الحوامل والجراثيم الكونيدية. تنتشر الجراثيم بالهواء وتحدث العدوى.

المقاومة

١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد أن الأصناف البيضاء أكثر تعرضا للإصابة من الأصناف الملونة وقد عزى ذلك إلى إحتواء قواعد الأوراق الجافة الخارجية للابصال الملونة على فينولات منها حمض بروتوكاتيكويك *protocatechuic acid* السام بالنسبة للفطر ب. الياى *B. allii*.

٢- العناية بالمحصول أثناء الزراعة حتى لا تحدث جروح بالنباتات. كما أنه من المعروف أن الابصال الطرية والغليظة العنق سهلة الإصابة. تنتج تلك الابصال عند زيادة ماء الري أو التسميد بغزارة. لهذا يجب العمل في الزراعة على الحصول على أبصال جامدة رفيعة العنق.

٣- غمر الشتلات في محاليل بعض المبيدات الفطرية قبل زراعتها يفيد في مقاومة المرض في الحقل، ويفيد الغمر في محلول سوميسكلكس ٥٠% بمعدل ٢% أو بنليت ٥٠% بمعدل ٢٠% لمدة خمس دقائق على أن تزرع بعد تمام جفافها.

٤- الحصاد بعد تمام نمو الابصال وفي جو حار جاف، يسمح لقمم الابصال بالنضج والجفاف قبل التقطيع.

٥- العناية بعملية إندمال الجروح *curing* وذلك بوضع البصل في مكان هاو ظليل لمدة ٣-٢ أسابيع ويمكن الإسراع في هذه العملية باجرائها في الشمس، وهي تحتاج من يومين إلى ثلاثة على حرارة ٣٧ إلى ٤٨ م، وقد أثبت مصطفى أن البصل السوهاجي تقل إصابته كثيرا إذا جفف في تيار هوائي ساخن على ٤٠ م لمدة ٤٠ ساعة.

٦- قطع الأوراق بعد تمام جفافها قريبا من قواعدها، مع مراعاة ترك ٢-٥ سم من الأوراق فوق البصلة.

٧- فرز المحصول جيدا قبل تخزينه وذلك لإستبعاد الأبصال المتعفنة والتي تظهر عليها أعراض الإصابة وحرقتها كما أن الأبصال المجروحة وكذلك السمكة العنق يجب تخزينها جانبا لاستخدامها أولا قبل باقى الإبصال.

٨ - التخزين فى مخازن نظيفة جيدة التهوية وعلى حرارة منخفضة، ٣م أو أقل ورطوبة قليلة ما أمكن، ٦٥٪.

العفن القاعدى فى البصل

Basal Rot

هذا المرض واسع الانتشار، ويسبب فى بعض الأحيان خسائر كبيرة. يظهر المرض عادة فى المزرعة فى النصف الثانى من عمر النباتات، ويمكن للمرض أن يستمر فى المخزن.

الأعراض : تظهر الأعراض الأولى باصفار قمم الأوراق وذبولها من أعلى إلى أسفل. بفحص الإبصال يلاحظ حدوث عفن طرى شبه مائى يمتد ببطء من قواعد الأوراق الحرشفية إلى أعلى مع حدوث تلون بنى فى الأنسجة (شكل ٨٠). جذور النباتات المصابة تتلون معظمها بلون قرنفلى وتتعتفن تدريجيا ويتكون فى موضعها نمو فطرى أبيض، ويسهل جذب النباتات من الأرض. ونشبه أعراض هذا المرض أعراض العفن الأبيض، إلا أن هذا المرض يظهر عادة متأخرا فى الموسم، قرب نضج المحصول. ويستمر المرض فى المخزن مسببا خسائر كبيرة، كما يميز هذا المرض عدم تكوين الفطر المسبب لأجسام حجرية سوداء كما يحدث فى حالة العفن الأبيض.

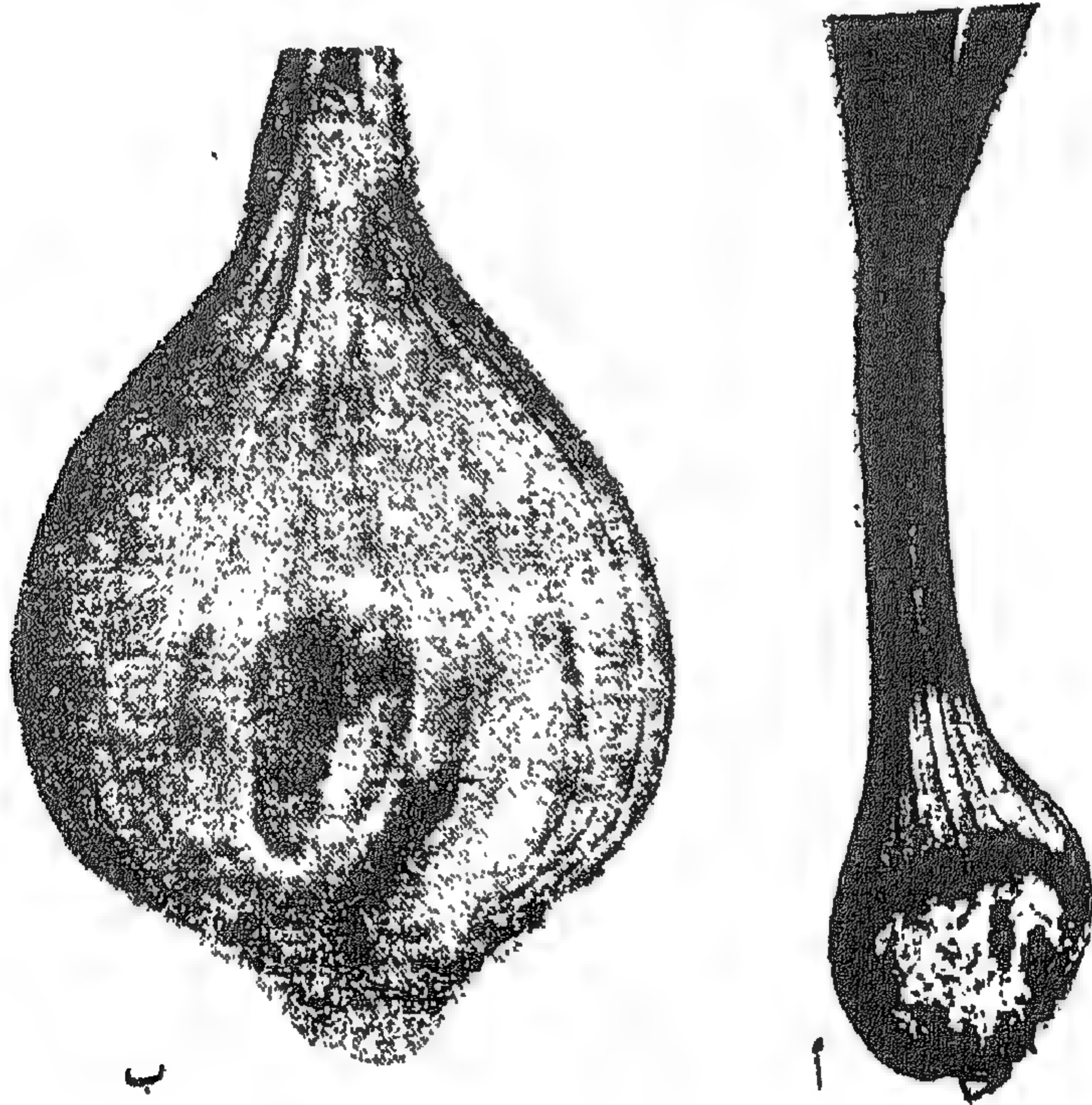
المسبب : يتسبب المرض عن فطريات تابعة للجنس فيوزاريوم *Fusarium spp.* أهمها الفطر ف. اكسيسبورم سبى *F. oxysporum f. cepae*، وهى فطريات تعيش فى التربة وتحدث عدواها خلال جروح فى قاعدة البصلة أو فى موضع ندب الجذور القديمة فى قاعدة البصل، وقد تحدث الجروح نتيجة الإصابة بالحشرات أو الإصابة بالأمراض الأخرى أو نتيجة لعمليات الخدمة. وقد لوحظ كثرة ارتباط ظهور المرض مع وجود يرقات أنواع من الذباب.

يحدث هذا المرض على درجات حرارة ١٤-٣٢م مع رطوبة التربة المرتفعة، والحرارة المثلى

لحدوث المرض هي ٢٦-٢٨م. والرطوبة الجوية المرتفعة تلائم حدوث المرض في المخزن.

المقاومة.

- ١- عند ظهور المرض في أرض يجب منع زراعة البصل بها لعدة سنوات.
- ٢- الزراعة في أرض جيدة الصرف.
- ٣- مقاومة الحشرات التي تسبب جروحا للأبصال.
- ٤- فحص النباتات جيدا عند الشتل لاستبعاد الشتلات المصابة وحرقتها.
- ٥- تنقية الأبصال عند التخزين فيستبعد المصاب منها.
- ٦- العناية بعمليات الجمع والتخزين لتقليل التجريح بقدر الإمكان، كما يجب العناية بعملية إندمال الجروح كما في عنق الرقبة (ص ٢٤٨).
- ٧- التخزين في مخازن جيدة التهوية منخفضة الحرارة (٣م) قليلة الرطوبة.



(شكل ٨٠)؛ العفن القاعدي في البصل

أ- الأعراض على نبات بصل ب- بصلة مصابة مقطوعة طوليا

الصدأ

ينتشر هذا المرض على البصل في شمال المنطقة المعتدلة الحرارة، وقد سجل هذا المرض على البصل لأول مرة سنة ١٨٠٩ في إنجلترا، وسجل بمصر على الثوم في سنة ١٩٢٨ ثم على البصل في سنة ١٩٣٥ ويعتبر من أخطر أمراض الثوم بالعراق.

يتسبب المرض عن الفطر باكسينيا بورري *Puccinia porri* الذي يمكنه إصابة البصل والثوم والكراث وتعرف له عدة سلالات فسيولوجية. الفطر المسبب من الفطريات البازيدية الوحيدة المسكن، أي تشاهد أطواره المختلفة على نفس العائل. وقد شوهد الطورين البكني والأسيدي في حالات قليلة بأوروبا واليابان والصين، أما الطورين اليوریدی والتليتي فيصاحبان دائماً الإصابة فيظهران على الأوراق والسيقان. الطور اليوریدی يظهر كبثرات صغيرة مرتفعة دقيقة الملمس حمراء إلى برتقالية اللون، أما الطور التليتي فيظهر كبثرات حبيبية الملمس سوداء مغطاة ببشرة النبات لفترة طويلة.

تنشأ الإصابة في الحالات التي شوهد بها الطورين البكني والأسيدي من الجراثيم البازيدية التي تنشأ من إنبات الجراثيم التليتية. في البلاد التي لم يشاهد بها الطورين البكني والأسيدي يعتقد أن الإصابة تتجدد من جراثيم يوريدية.

يلائم ظهور المرض الحرارة والندى الكثيف.

المقاومة

١- تربية الأصناف المقاومة للمرض.

٢- الرش بمادة الدايشين م-٢٢ أو م-٤٥ أو ريدوميل م.ز بمعدل ٢٥ ٪. مع إضافة مادة ناشرة لاصقة مثل الترايتون بمعدل ٠٥ ٪.

التبقع الأرجواني والسمطة في البصل

Purple Blotch & Scald

مرض التبقع الأرجواني من أمراض البصل الواسعة الانتشار عالمياً، وقد سجل المرض في مصر سنة ١٩٥٦ وفي السعودية سنة ١٩٨٠. يصاب الكرات والثوم أيضاً بهذا المرض. عرف مرض السمطة على الأبهال لأول مرة سنة ١٩٦٥ بمصر.

الأعراض: تظهر أعراض التبقع الأرجواني على الأوراق والشماريخ الزهرية بشكل بقع بيضاء صغيرة غائرة ذات مركز أرجواني، تتسع البقع بسرعة وتتكون عليها حلقات داكنة من جراثيم الفطر المسبب. يظهر حول البقع حالة صفراء تمتد لأعلى ولأسفل. شدة الإصابة تتسبب في إنحناء وتساقط الأوراق وتعفن شبه مائي للأبهال مبتدئاً من العنق. تؤدي إصابة الشماريخ إلى عدم تكون البذور، أو تكون بذور صغيرة ضامرة.

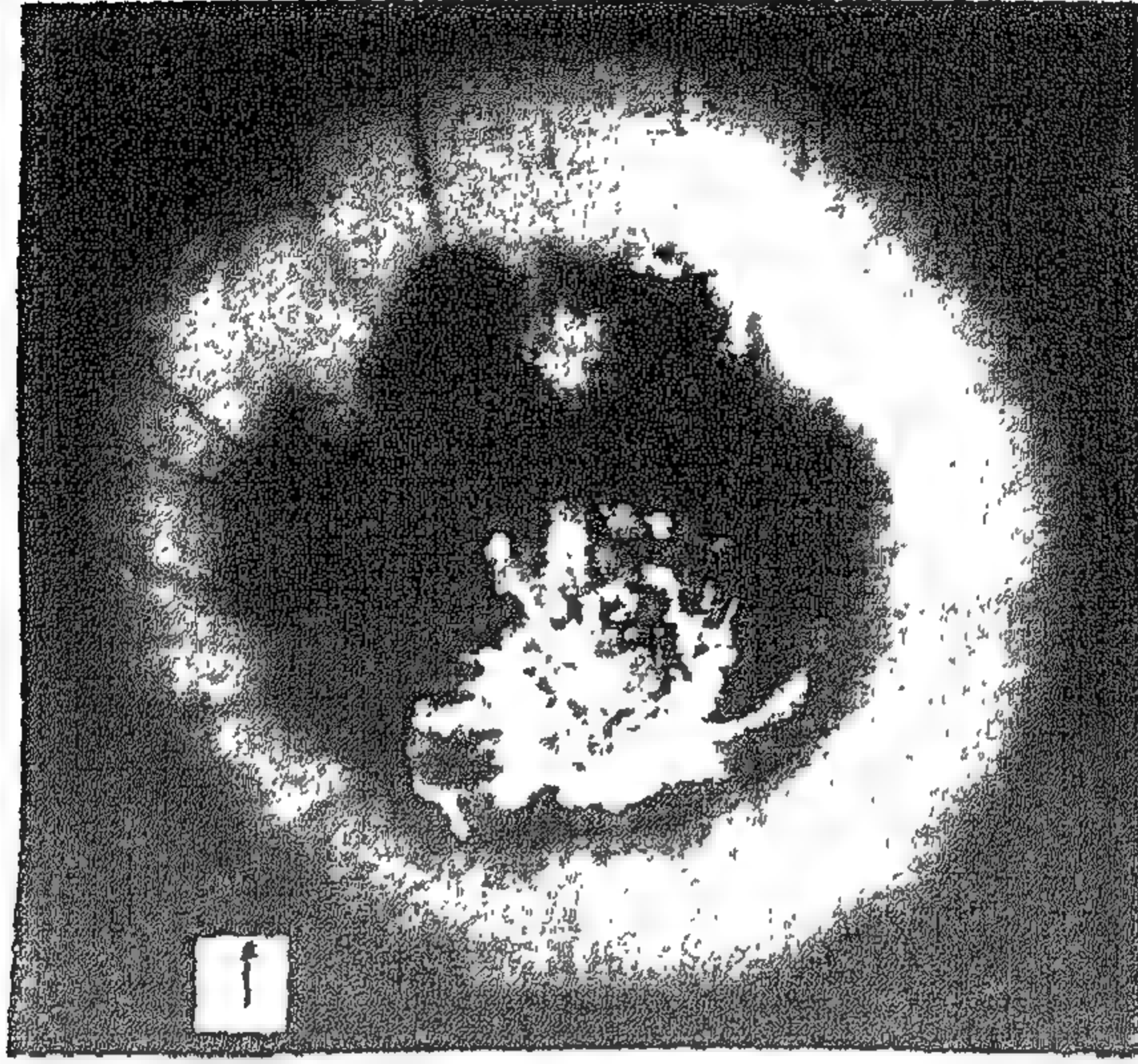
تظهر أعراض مرض اللسعة على الأبهال بعد الجمع فيظهر تلون بني في الأجزاء القاعدية للأوراق الحرشفية الخارجية للبصلة مصحوباً بجفاف سريع في قواعد الأوراق الشحمية مبتدئاً من الأوراق الخارجية ومنتجهاً للأوراق الداخلية، ومن قاعدة الورقة إلى أعلى فتصبح الأوراق المصابة رقيقة هشّة، ويلاحظ وجود حد فاصل بين الأنسجة المصابة والأنسجة السليمة (شكل ٨١). وقد وجد أن تعرض الأبهال السليمة للشمس بعد الجمع يساعد على ظهور السمطة.

المسبب: يسبب مرض التبقع الأرجواني والسمطة الفطر الناقص التمراريا بوري *Alternaria porri*. يتجرثم الفطر بصعوبة في البيئات الصناعية مكوناً جراثيم كونيديّة داكنة اللون طويلة مستدقة القمة مقسمة بجدر في اتجاهات مختلفة.

دورة المرض: تحدث العدوى بالأختراق المباشر أو خلال الثغور أو الجروح التي تحدث في القواعد الشحمية للأوراق أو الشماريخ الزهرية. ينمو الفطر داخل الأنسجة المصابة، وبعد ١٥-٢٠ يوم في الظروف الملائمة ينمو الفطر سطحياً ويكون جراثيمه الكونيديّة على البقع المرضية.

يمضى الفطر الفترة بين مواسم الزراعة فى المحصول المخزن وبقايا النباتات المصابة. يلائم نمو الفطر درجات حرارة ٥-٣٠م وأفضلها ٢٥م مع رطوبة نسبية ٩٠%.

المقاومة: يتبع ماذكر فى مرض البياض الزغبى (ص ٢٤٠).



(شكل ٨١): السمطة فى البصل

أ- الأعراض الظاهرية على بصلة ب- الأعراض الداخلية فى البصل

عفن الورقة في البصل

Leaf Mold

هذا المرض واسع الانتشار إلا أنه قليل الأهمية إذ يتبع في الظهور أمراض الأوراق الأخرى مثل البياض الزغبى والتبقع الأرجوانى، فتتبع بعض الطفيليات الضعفية على نفس بقع الأمراض السابقة مسببة تلونها بلون داكن. ومن الفطريات المسببة لتلك الحالة الفطر ستمفيليم بوتريوسم *Stemphylium botryosum* والفطر الترنا ربا الترنا *Alternaria alternata*، وهذان الفطران يعطيان البقعة لونا أسود ويمكنهما أيضا إحداث عدوى على الأوراق القديمة أو المجروحة أو الأبصال المبتلة، كما يمكنهما إصابة الساق الزهرية فيضعفاها وقد يؤدي ذلك إلى كسرها.

الفطر س. بوتريوسم *S. botryosum*، الذى شوهد على البصل بمصر سنة ١٩٦٠، يكون هيفات مقسمة متفرعة شفافة، ترسل حوامل كونيديّة داكنة مقسمة تحمل الجراثيم الكونيديّة طرفيا. الجراثيم داكنة مربعة إلى مستديرة متدرة ومقسمة بجدر طولية وعرضية.

المقاومة

- ١- العناية بالنباتات من ناحية الخدمة والتسميد حتى تتمكن من مقاومة المرض.
- ٢- العناية بمقاومة الأمراض التى تؤثر على الأوراق كما فى مرض البياض الزغبى (ص ٢٤٠).

العفن الأسود فى البصل

Black Mould

يظهر هذا المرض على البصل أثناء التخزين، فيلاحظ وجود مسحوق تفحمى أسود، يسهل إزالته بالإحتكاك، على السطح الخارجى لقواعد الأوراق، خاصة فى النصف العلوى من قواعد الورقتين أو الثلاثة الخارجية، يصحبه عفن طرى فى الأنسجة. وتؤدى الإصابة إلى سرعة وسهولة جفاف الأنسجة وكرمشة قواعد الأوراق (شكل ١٨٢).

يتسبب هذا المرض عن فطريات مختلفة أهمها الفطر أسبيرجيلس نيجر *Aspergillus niger*. هذا الفطر واسع التخصص، يصيب كثير من النباتات المجروحة أو الميتة أو منتجاتها، وقد وجد على البصل والثوم والجزر والفاصوليا والسلة والطماطم الناضجة والقرع ودرنات البطاطس والبطاطا.

يمتاز أ. نيجر *A. niger* بحوامله الكونيدية الطويلة الغير مقسمة والتي تنتهى بمثانة vesicle كروية تحمل صفين متتالين من الذنبيات. الصف الأول من الذنبيات الابتدائية طويلة وتحمل الصف الثانى من الذنبيات الثانوية القصيرة، والذنبيات الثانوية تحمل الجراثيم الكونيدية الكروية السوداء فى سلاسل (شكل ٨٢ ب).

تبدأ الإصابة فى البصل من قسم الأبرصال بعد قطع الأوراق أو جفافها أو من قواعد الأوراق فى حالة جرح الجذور. ينمو الفطر داخل الأنسجة ويتجرثم على السطح الخارجى لقواعد الأوراق الخارجية.

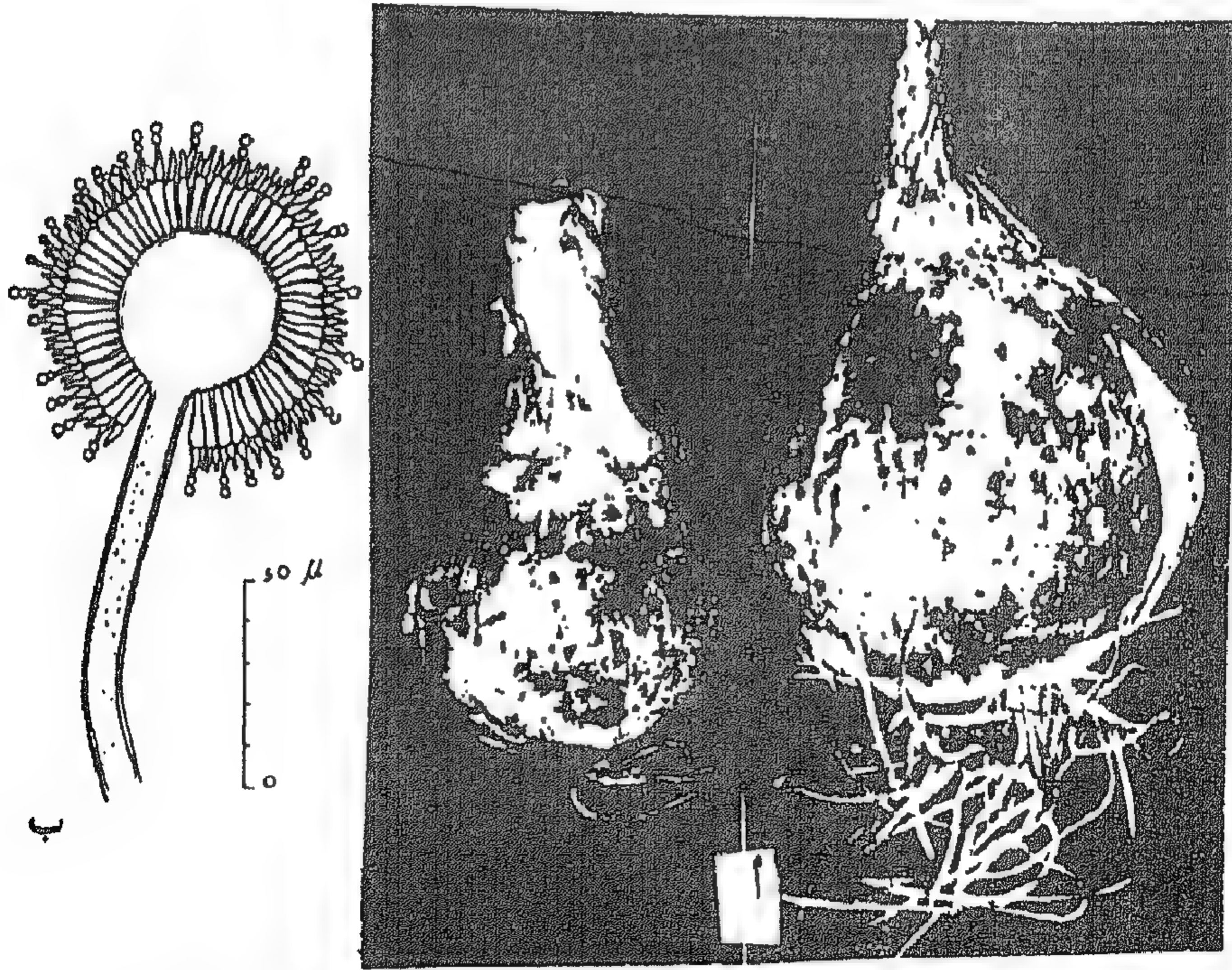
يلتزم حدوث المرض الحرارة والرطوبة المرتفعتين ويقف إنتشار المرض فى الجو البارد الجاف.

المقاومة.

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- العناية بالحصاد وقطع الأوراق وعملية إندماج الجروح كما فى حالة عفن الرقبة (ص ٢٤٨)

٣- حفظ حرارة التخزين منخفضة مع رطوبة نسبية منخفضة.



(شكل ٨٢) : العفن الأسود فى البصل المتسبب عن الفطر *Aspergillus niger*

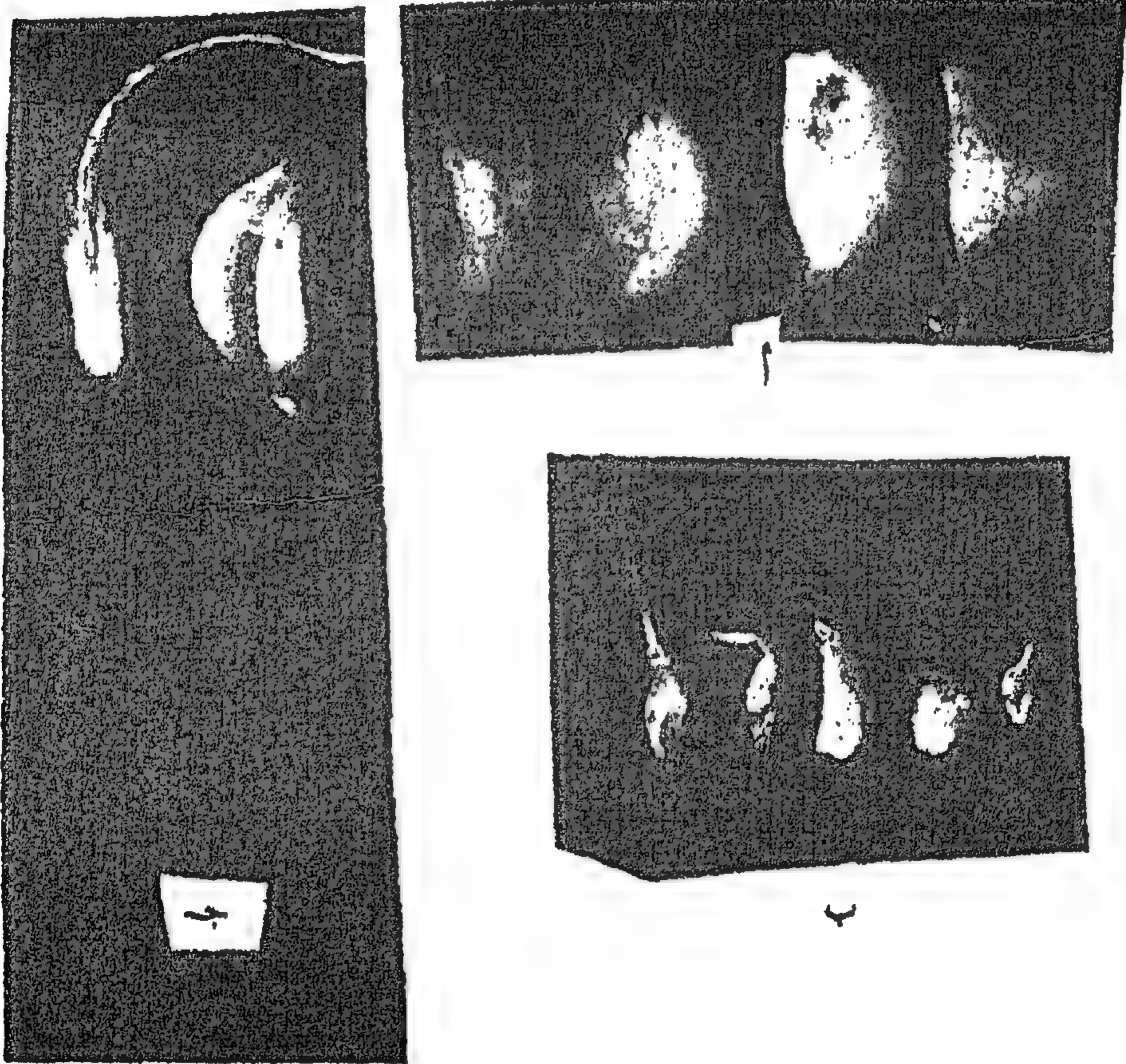
أ- الأعراض الظاهرية. ب- النهاية العلوية للحامل الكونيدى والجراثيم الكونيدية للفطر المسبب

العفن الجاف لفصوص الثوم Dry Rot of Garlic Cloves

عرف هذا المرض في مصر سنة ١٩٦٩ حيث شوهد في أسواق الإسكندرية.

الأعراض: يظهر هذا المرض بفصوص الثوم وهي لازالت متجمعة في رأس الثوم، فيتغير لون أنسجة الفص المصاب من اللون الأبيض إلى اللون البني، مع جفاف وتجعّد الفص المصاب. يبدأ ظهور أعراض المرض من قاعدة الفص أو من قمته متجها إلى الطرف الآخر.

لا تبت الفصوص المصابة عادة، وإذا نبتت فإن السيقان الكاذبة الناتجة تكون أقل سمكا وأوراقها أضيق وأقصر وتتجعّد وتذبل مبتدئة من قممها، والجذور الناتجة تكون أقل عددا وأدكن لونا مقارنة بمثيلاتها الناتجة عن فصوص سليمة (شكل ٨٣).



(شكل ٨٣): العفن الجاف لفصوص الثوم

- أ- فصوص مصابة بالعفن الجاف ب- فصوص مصابة وماتت قبل الظهور فوق سطح التربة
ج- قطاع في فص ثوم نابت ومصابة

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر الناقص فيوزاريوم سولاني *Fusarium solani*، الذى يمكنه أيضا إصابة قواعد الأوراق الحرشفية لرأس الثوم.

المقاومة

١- إستبعاد فصوص الثوم المصابة من التقاوى عند الزراعة.

٢- تخزين الثوم فى جو جاف جيد التهوية.

عفن البصلة فى البصل

Bulb Rot

ينتشر مرض عفن البصلة فى كثير من البلاد التى تزرع البصل. وقد سجل هذا المرض للمرة الأولى سنة ١٨٩٩ بالولايات المتحدة وسنة ١٩٦١ بمصر.

الأعراض: يظهر هذا المرض على الابصال فى المزرعة وفى الخزن. ويلاحظ فى الابصال المصابة ليونة أعناق الأبطال. ويقطع بصلة مصابة تظهر الاصابة فى ورقة أو أكثر فتصبح أنسجتها مشبعة بالماء كأنها مطبوخة، وعادة لا تظهر الاصابة على أوراق متجاورة. عندما تكون الاصابة محدودة فى بعض الاوراق الداخلية فانه بضغط قواعد الاوراق من أسفل بقوة، ينزلق الجزء الوسطى إلى القمة. ولهذا يطلق على المرض أحيانا مرض البصل المنزلق *slippery onion* يستمر إنتشار المرض من ورقة إلى أخرى حتى يشمل البصلة كلها، ثم تجف الأنسجة وتكرمش.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالبكتيريا سيدوموناس ألييكولا *Pseudomonas alliicola* الذى يصيب الابصال عقب تأثرها بالرياح أو البرد أو عن طريق القمم عند قطع أنصال الاوراق. تمتد الاصابة فى الاوراق إلى أسفل فتصيب قاعدة البصلة ومنه تنتقل إلى ورقة أخرى، ولا تنتقل الاصابة من ورقة إلى أخرى عرضيا.

تنمو البكتيريا المسببة على نطاق حرارى من ٥ الى ١٤م والدرجة المثلى لها هي ٣٠م. وتتطلب رطوبة عالية لاجداث العدوى.

المقاومة

- ١- العناية بالبصل أثناء زراعته.
- ٢- تنقية الحشائش حتى لا تسبب في ارتفاع الرطوبة حول النباتات.
- ٣- تخفيف قمم الأبصال بسرعة بعد التقليم كما في عفن الرقبة (ص ٢٤٨).
- ٤- حفظ حرارة التخزين منخفضة وكذلك الرطوبة النسبية.

العفن الطرى فى البصل

تبدأ الإصابة بهذا المرض عادة من عنق البصلة ممتدة إلى أسفل وشاملة ورقة أو أكثر. أحيانا يصاب البصل فى المزرعة قبل الحصاد. الأنسجة المصابة تظهر كأنها مشبعة بالماء متحولة الى كتلة هلامية ذات رائحة كبريتية كريهة. لا ينتقل المرض بسهولة من ورقة إلى أخرى، باشتداد الإصابة تظهر البصلة غير متماسكة وأحيانا يظهر إفراز مائى عند العنق بالضغط على قمة البصلة.

يسبب المرض عادة عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* (ص ٣٢)، وفى مصر عزلت البكتيريا سيدوموناس مارجيناليس *Pseudomonas marginalis* من أبصال مصابة ووجد أنها تسبب للأبصال عفن طرى مخضر، وتحدث عدواها على درجات حرارية من ٢٥ إلى ٣٥ م وأفضلها لذلك ٣٠ م.

وقد لوحظ أن الأبصال المصابة بسمطة الشمس تكون أكثر عرضة من غيرها للإصابة بهذا المرض. كذلك فإن المرض يزداد ظهورا وشدة تحت ظروف الرطوبة المرتفعة أثناء النقل والتخزين. وقد ثبت أن ذبابة البصل الكبيرة *Eumerus amoenus* تساعد على نقل المسببات المرضية.

المقاومة:

- ١- يتبع ماجاء فى عفن الرقبة (ص ٢٤٨ - ٢٤٩)
- ٢- مقاومة ذبابة البصل الكبيرة وبغيد فى ذلك الرش بالمبيد فولاتون ٥٠% أو اكتليك ٥٠% بمعدل ٥%.

الحامول

Dodder

الحامول *Cuscuta* spp. نبات زهرى كامل التطفل خالى من الكلوروفيل يتبع العائلة الحامولية Fam. Cuscutaceae، والبعض يتبعها للعائلة العلاقية Fam. Convolvulaceae. يتطفل الحامول على البصل والعديد من النباتات الأخرى، منها الخبيزة والبادنجان والملوخية والبنجر وعباد الشمس.

التطفل: تنبت بذور الحامول الموجودة بالتربة أو المنقولة إليها مع تقاوى المحصول المتزرع، مكونة نموات خيطية صفراء اللون، تظهر أطرافها فوق سطح التربة. تتحرك النموات الخيطية للحامول الظاهرة فوق سطح التربة حركة دائرية، فإذا لامست نبات عائل تبدأ فى الالتفاف حول ساقه، وفى حالة البصل فإنها تلتف حول الأوراق، مرسله مصاصات *haustoria* تخترق أنسجة النبات العائل. يتصل خشب الطفيل بخشب العائل، ويتصل لحاء الطفيل بلحاء العائل، وبذلك يتمكن الطفيل من الحصول على إحتياجاته من الماء والغذاء العضوى من النبات العائل. فى نفس الوقت يذبل الجزء القاعدى من نبات الحامول ويعتمد بعد ذلك كلياً على النبات العائل. يستمر الحامول فى النمو والالتفاف والتفرع متنقلاً من ورقة إلى أخرى ومن نبات إلى آخر ملاصق له.

تضعف النباتات المصابة وتموت أوراق البصل مبكراً وتكون الأبصال المتكونة صغيرة فى الحجم.

يكون الحامول أزهار صغيرة بيضاء أو صفراء أو قرنفلية ينتج عنها ثمار علية، تحتوى كل منها على ٢-٥ بذور. تعيش البذور فى التربة مدد طويلة تزيد عن خمسة سنوات.

المقاومة

- ١- إختيار التقاوى الخالية من بذور الحامول.
- ٢- تقليع النباتات المصابة قبل إنتشار الطفيل وتكوينه للبذور، ثم حرق النباتات بها عليها من حامول بعيداً عن الحقل.
- ٣- مراعاة عدم نقل الحامول من موقع إلى آخر عن طريق العمال الزراعيين والآلات الزراعية وماء الري.

التقزم الأصفر

Yellow Dwarf

عرف هذا المرض لأول مرة بالولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩٢٨، كما سجل حديثاً بمصر والعراق. يظهر هذا المرض على البصل والثوم والبرسيم.

الأعراض: الإصابة المبكرة للبادرات ينتج عنها حدوث تقزم في نموها. إصابة النباتات الكبيرة تؤدي إلى حدوث درجات مختلفة من الاصفرار للأوراق النامية والجديدة، مع حدوث تخطيط متبادل أصفر وأخضر على قواعد الأوراق، ولا تظهر أية أعراض على الأوراق التامة النمو قبل العدوى. استخدام الأبصال، الناجمة من نباتات مصابة، لإنتاج البذور، يتسبب في حدوث تقزم واصفرار ونشوء في نمو الشمراخ الزهري ونقص كبير في محصول البذور.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس التبرقش الأصفر للبصل OYDV، وهو فيروس خيطي ينتقل ميكانيكياً، كما ينتقل عن طريق أنواع من حشرة المن ومنها من الذرة *Aphis maidis*. ينتقل الفيروس من موسم إلى آخر بواسطة الأبصال المصابة.

المقاومة

- ١- انتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- إتقاء أبصال البصل وفصوص الثوم المستخدمة كتقاوى من محصول خالى من المرض.
- ٣- زراعة الشتلات بعيداً عن أماكن إنتاج التقاوى.
- ٤- إقتلاع وحرق النباتات المصابة.
- ٥- مقاومة الحشرات الناقلة للفيروس.

إنتفاخ وتعفن البصل

Bloat and Rot of Onion

درس هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٨٣ بهولنده، ولو أنه شوهد قبل ذلك بحوالى خمسة سنوات فى المانيا.

تحدث الاصابة بهذا المرض فى أعمار النباتات المختلفة ويستمر المرض فى المخزن. قد تصاب البادرات وتموت قبل ظهورها فوق سطح التربة. البادرات المصابة والتي تظهر فوق سطح التربة يصبح لونها باهتا وتتقزم وتلتوى وكثيرا ما تموت. النباتات التى تعيش تكون أوراقها لينة سميكة وقصيرة كما يزداد سمك قواعد الأوراق وتتفخ البصلة مما يؤدى إلى حدوث شقوق خارجية طوليا، وتتكون البصلة تنتقل الديدان من الأوراق الخضراء إلى الأنسجة المخزنة فى البصلة. تتعفن الأبصال عفنا طريا مبتدئة من العنق وممتدة إلى أسفل. فى الجو الجاف تجف الأبصال وتصبح هشة بها فراغات هوائية. أوراق النباتات المصابة تتدلى وترقد وخاصة عقب الري، ويعمل قطاع عرضى فيها يشاهد تلون حزمها الوعائية بلون بنى، وكثيرا ماتؤدى الاصابة إلى حدوث إزدواج فى الأبصال. إصابة الثوم تؤدى إلى عفن السيقان الحقيقية.

يتسبب المرض عن الإصابة بالديدان الشعبانية دايتيلنكس ديبساسى *Ditylenchus dipsaci*، وهى ديدان اسطوانية طولها حوالى المليمتر، تتشابه ذكورها مع إناثها كثيرا، ويميزها وجود رمع واخز ذو إنتفاخات قاعدية وعدم وجود حلقات واضحة فى المنطقة الشفوية.

تدخل الديدان خلال الجذر والسويقة الجنينية السفلى مهاجمة الأنسجة البرنشيمية. تضع الديدان البيض داخل النباتات. يفقس البيض وتنمو اليرقات وتنضج. يموت الأبصال يقف تطور الديدان الشعبانية وتبقى فى حالة سكون ببقايا النباتات أو تبقى حرة بالتربة.

بعض الأبصال المصابة تنضج ويستمر نشاط الديدان أثناء التخزين. وعند زراعة هذه الأبصال لإنتاج البذور، تسكن الديدان فى القمة النامية وتعلو معها مهاجمة النورات عند تكوينها وملوثة البذور خارجيا، ومصيبة الجنين فى أطواره الأولى للنبات.

يعتقد أن الاصابة تكون أسهل حدوثا فى التربة المبتلة عن التربة الجافة، ولا توجد الديدان فى البلاد الحارة إذ أنها تموت فى أقل من يوم إذا ارتفعت الحرارة عن ٣٨°م.

المقاومة

- ١- إتباع دورة زراعية رباعية لايزرع خلالها أى محصول قابل للإصابة مثل البصل والثوم والفراولة لمدة ثلاث سنوات ويعتنى أثناءها بنقاوة الحشائش.
- ٢- جمع الشتلات المصابة وحرقتها.
- ٣- عدم زراعة أبصال مصابة للحصول على التقاوى.
- ٤- جمع بقايا المحصول المصاب وحرقتها.

سمطة الشمس فى البصل

يصيب المرض أبصال البصل بعد التقليع عادة وذلك أثناء عملية إندمال الجروح فى الشمس، وقليلًا ما يحدث المرض قبل التقليع إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة.

تتأثر أنسجة البصل الخارجية المعرضة بحرارة الشمس فتموت وتصبح رخوة منزقة، تفقد رطوبتها بسرعة وينتج عن ذلك مساحة جلدية منخفضة بيضاء اللون يصل قطرها إلى ٣ سم. من هذه المنطقة يسهل إصابة البصل أثناء التخزين بمسببات العفن الطرى البكتيرى.

المقاومة: إجراء عملية إندمال الجروح فى مكان ظليل أو تغطى الابصال أثناء تلك العملية بأوراق الابصال.

الباب العاشر

أمراض نباتات من عائلات نباتية مختلفة

أولاً: أمراض البطاطا الحلوة

البطاطا الحلوة (sweet potato) (*Ipomoea batatas*) أحد نباتات العائلة العلاقية Fam. Convolvulaceae الغنية في الفيتامينات وبخاصة فيتامين A ، وفي السكريات والمعادن. تؤكل الدرنة الجذرية لنباتات البطاطا الحلوة كما يستخرج منها النشا. تحتاج البطاطا الحلوة لنموها إلى درجات حرارية تتراوح بين ٢١-٣٠م، وأجود الأراضي لزراعتها هي الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف، كما أنها تنجح في الأراضي الرملية، وأنسب حموضة تربة ملائمة لها هو ٥-٧. تزرع البطاطا الحلوة بمصر خلال مارس وأبريل.

أهم الأمراض التي تصيب البطاطا الحلوة هي العفن الطرى وعفن جاوة الأسود والعفن الفحمي.

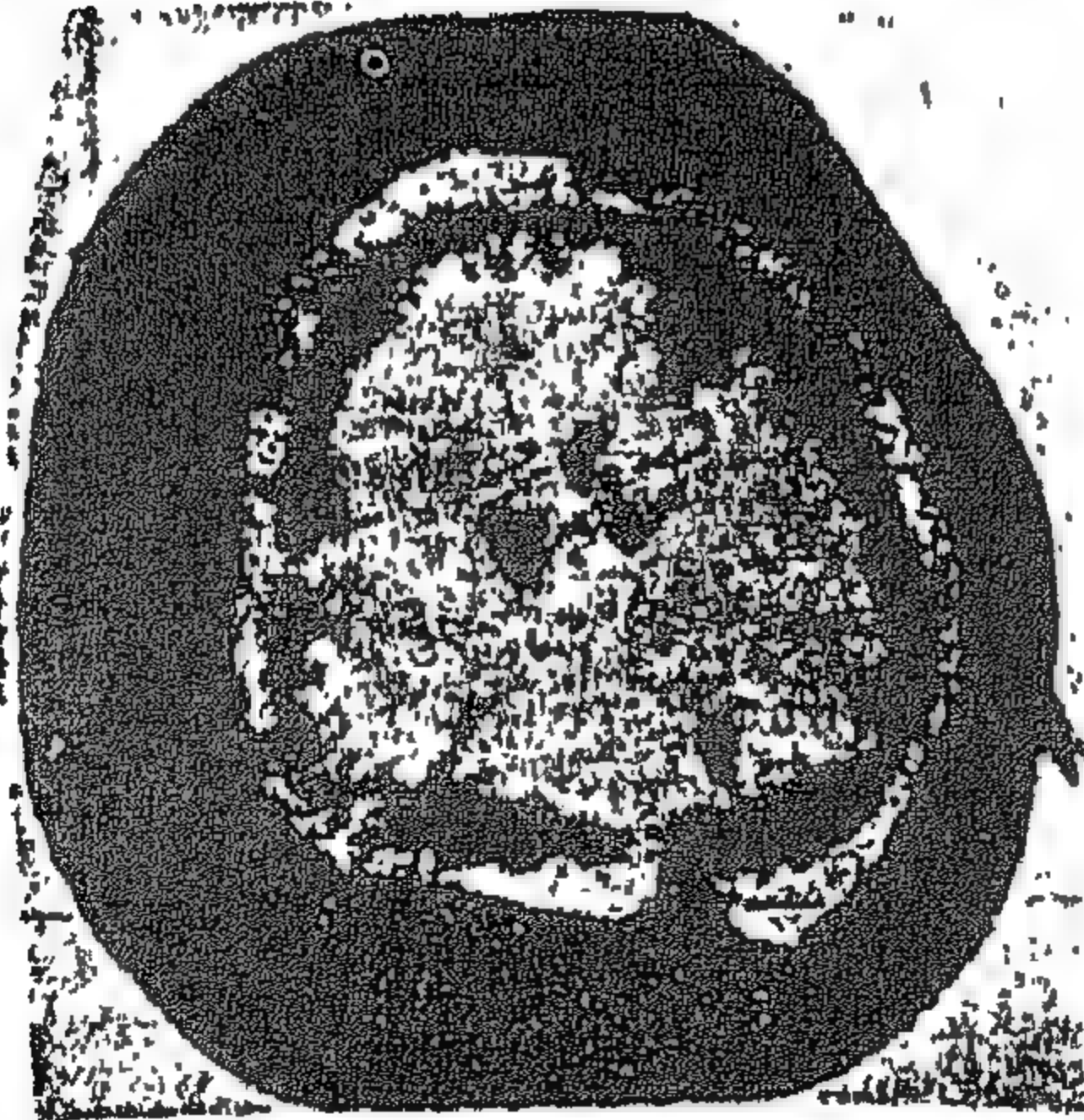


الذبول

هذا المرض من أخطر أمراض البطاطا الحلوة فى الحقل، والمرض واسع الإنتشار بالولايات المتحدة الأمريكية ومعظم الدول المنتجة للبطاطا. يعرف المرض بأسماء مختلفة أخرى منها عفن الساق stem rot واللفحة الصفراء yellow blight.

الأعراض: تبدأ أعراض الذبول بحدوث تغيير فى لون أوراق النبات فتصبح باهتة اللون، ثم تصفر ما بين العروق وتبدأ فى الذبول مع حدوث تغيير فى لون الأنسجة الداخلية للجزء القاعدى من الساق قد يمتد لمسافة متر، أحيانا ينشق الساق عند سطح الأرض. قد يصل المسبب إلى الجذور الدرنية فيظهر بالدرنة عند قطعها عرضيا حلقة سوداء أسفل السطح بحوالى ٥ مم (شكل ٨٤).

المسبب: يتسبب المرض عن فطر فيوزاريوم أوكسيسبورم باتاتس *Fusarium oxysporum batatus* الذى يشبه مسبب المرض فى الطماطم (ص ٦٨-٦٩).



(شكل ٨٤): قطاع عرضى فى درنة جذرية للبطاطا تبين الأسوداد الحلقى

تحدث عدوى المرض من زراعة درنات مصابة، وتسبب هذه العدوى موت سريع للنباتات الناجمة. وتحدث العدوى أثناء الموسم من الفطر الموجود بالتربة الملوثة به. تدخل هيفات الفطر للنبات عن طريق المجموع الجذرى، ثم ينمو الفطر خلال الأوعية للجذر والساق

المقاومة

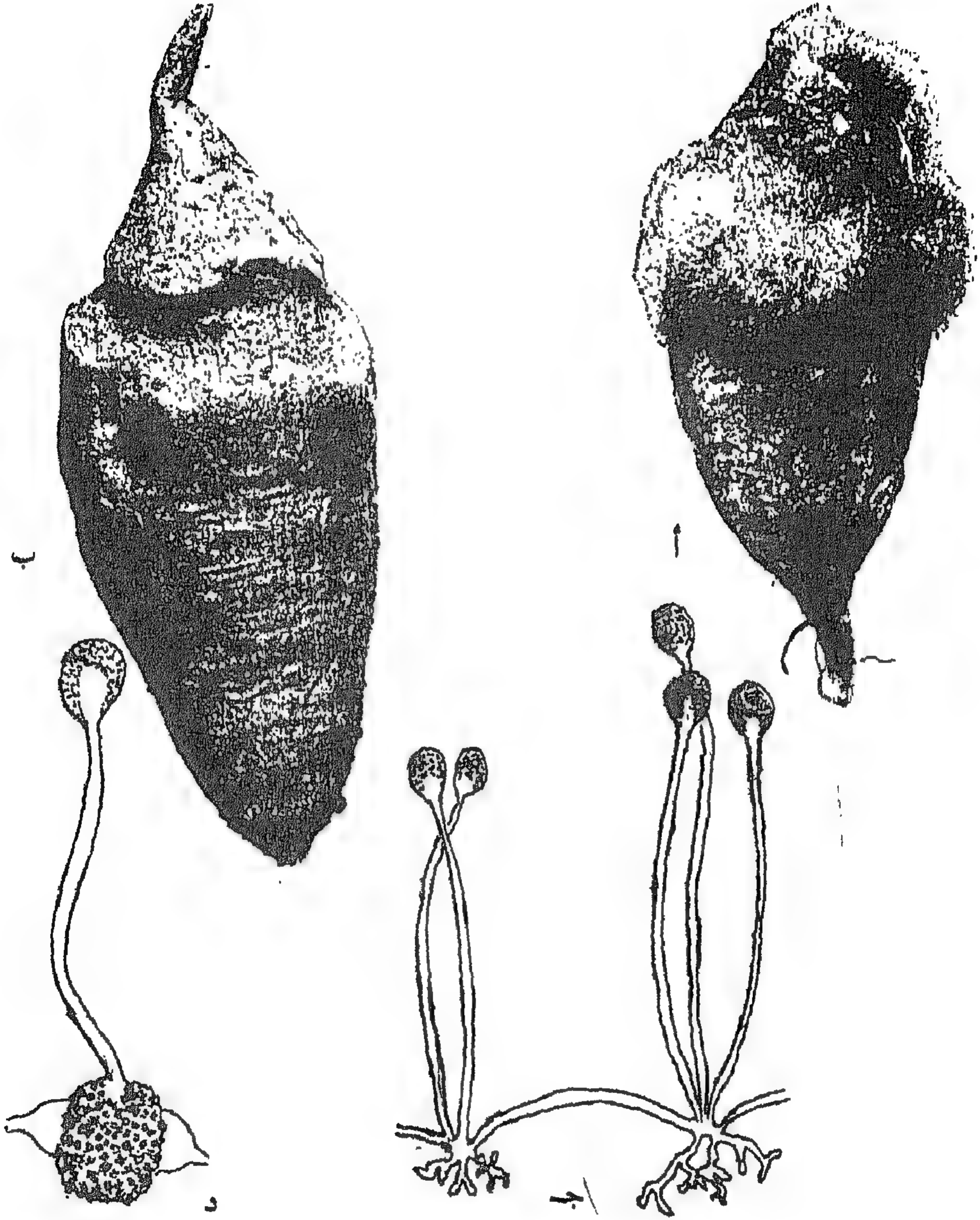
- ١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- إتباع دورة زراعية فى الأرض المصابة لايسمح فيها بزراعة البطاطا إلا بعد مرور ٤ سنوات من الزراعة السابقة.
- ٣- اختيار التقاوى من محصول خالى من المرض، أو من نباتات لم يظهر بها المرض، ويمكن التأكد من ذلك بشق الجزء القاعدى من ساق النبات فإذا شوهد بها تلون أسود إستبعدت درنات النبات كتقاوى.

العفن الطرى الريزوبسى

Rhizopus Soft Rot

يعتبر هذا المرض من أخطر أمراض البطاطا فى المخزن وقد سجل هذا المرض للمرة الأولى سنة ١٨٩٠ بأمریکا.

الأعراض: تظهر أعراض المرض فى صورة عفن سريع للجذور، فيتم عفن الجذر الدرني خلال ٤ إلى ٥ أيام تحت الظروف الملائمة. تبدأ الإصابة عادة من أحد الطرفين وتمتد إلى الطرف الآخر مسببة فى المبدأ عفن طرى مائى لزج له رائحة خفيفة مقبولة. تتلون الأنسجة المصابة باللون البنى وبالضغط ينز منها سائل أصفر اللون، ثم تجف الأنسجة بعد ذلك وتصبح جامدة متجمدة. إذا قطعت الجذور وهى لازالت طرية يظهر بعد فترة نمو مرتفع قطنى أبيض، عبارة عن ميسليوم الفطر المسبب الذى يكون بعد فترة تالية رؤوس سوداء هى الأكياس الجرثومية sporangia المحمولة على الحوامل الجرثومية sporangiophores (شكل ٨٥ أ). فى بعض الأحيان تبدأ الإصابة من منطقة وسطية فى الجذر الدرني بين النهايات الطرفية مسببا عفن حلقي ring rot (شكل ٨٥ ب)، ومنه تمتد الإصابة إلى طرفى الجذر



(شكل ٨٥): العفن الطري للبطاطا

أ- درنة مصابة من أحد طرفيها تبين النمو الفطري الخيزر.

ب- درنة مصابة وسطيا تبين العفن الحلقى.

ج- التكاثر اللازواجي للفطر المسبب *Rhizopus stolonifer*

د- إنبات جرثومة زيجوية

أحيانا يظهر المرض فى الحقل فى الفترة الأخيرة لنمو النباتات وخاصة بالأراضي المنخفضة وعند إرتفاع الرطوبة الأرضية.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن فطريات تتبع الجنس ريزوس *Rhizopus spp.* وأهمها الفطر المسبب لعفن الخبز ريزوس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer*. الفطريات المسببة فطريات طحلبية زيجوية ذات ميسليوم غير مقسم وتتكون من أفرع هوائية تنمو موازية لسطح جذور البطاطا الدرنية ويطلق عليها المدادات stolons، وهى تنمو من أفرع مغذية تنمو داخل الدرة ويطلق عليها الهيفات الجذرية rhizoids، وتنمو من المدادات إلى أعلى عند مناطق إتصالها بالهيفات الجذرية حوامل جرثومية كبيرة تنتهى بأكياس جرثومية تحتوى على جراثيم إسبورنجية sporangiospores وحيدة الخلية (شكل ٨٥ ج). كما تكون هذه الفطريات أيضا جراثيم جنسية زيجوية zygosporangia لها القدرة على تحمل الظروف الجوية الغير ملائمة، وهى تنتج عن تزاوج خليتين جاميطيتين gametangia طرفيتين. تنبت الجرثومة الزيجوية لتعطى حامل جرثومى يحمل فى طرفه كيس جرثومى (شكل ٨٥ د).

تنقسم الفطريات المسببة للعفن الطرى إلى ثلاثة مجاميع تبعا للحرارة التى تلائمها. المجموعة المرتفعة الحرارة وتلائمها حرارة ٣٠-٤٠ م، والمجموعة متوسطة الحرارة وتلائمها ٢٠-٤٠ م، والمجموعة منخفضة الحرارة وتلائمها ١٥-٣٥ م. والفطر ر. ستولونيفر *R. stolonifer* يتبع المجموعة الأخيرة، فهو يحدث العدوى على نطاق حرارى من ٣-٣٤ م بدرجة مثلى من ١٥-٢٣ م مع رطوبة مثلى من ٧٥-٨٥%. تتكون على جروح البطاطا على درجة حرارة من ٢٨-٣٣ م مع رطوبة مرتفعة ٩٠% طبقات فلينية بسرعة تمنع حدوث الإصابة.

دورة المرض: يصيب الفطر ر. ستولونيفر العديد من المحاصيل الشحمية التى تشمل معظم الجذور والسيقان الدرنية والثمار أثناء التخزين إذا كانت مجروحة. وعادة يحدث المرض فى المخزن بعد حدوث أضرار من الفيران، وكذلك يحدث المرض فى حالة إضعاف الأجزاء النباتية المخزنة بمسبب مرضى سابق أو نتيجة لعملية إندمال الجروح curing تحت ظروف غير ملائمة. ومن الخضروات الأخرى التى ثبتت قابليتها للإصابة، الخرشوف والفاصوليا والكرنب والقرنبيط واللفت والجزر والخيار والقرع والبطيخ والباذنجان والفلفل والبطاطس والطماطم والبصل. ويحدث العفن نتيجة للإصابة بهذه الفطريات بفعل الأنزيمات البكتينية التى تصل إلى الأنسجة قبل وصول هيفات الفطر.

ينتشر هذا المرض من جزء نباتى إلى آخر باللامسة وكذلك بالهواء والذباب، ويمضى الفطر الفترات الغير ملائمة فى صورة جراثيم زيجوية ساكنة وكذلك فى صورة ميسيليوم فى بقايا النباتات، كما قد يمضى الفترات بين المحاصيل رميا بالتربة أو فى صورة جراثيم إسبورنجية يمكنها البقاء حية عدة أشهر.

المقاومة

١- انتخاب زراعة الأصناف المقاومة ومن الأصناف الأمريكية المقاومة سذرن كوين Southern Queen ونانسى هول Nancy Hall.

٢- تقطيع الجذور الدرية بعناية للاقلال من الجروح بقدر الإمكان.

٣- التعجيل باندمال الجروح curing وأفضل ظروف لذلك هى ٢٨-٣٣ م مع رطوبة نسبية ٩٠% لمدة إسبوع إلى إسبوعين. هذه الظروف تساعد على تكوين طبقة فلينية فى مواضع الجروح.

٤- قبل التخزين يجب كنس بقايا التخزين السابق ورش أو دهان الحوائط بالمبيدات الفطرية مثل الدهان بالجير أو الرش بمحلول ١% كبريتات نحاس يكرر ثانية بعد يومين. يفيد أيضا التبخير بمحلول الفورمالين التجارى باستخدام ٥ لتر فورمالين تجارى مع ٢٥ كيلو جرام برمنجنات بوتاسيوم لكل ١٠م^٣ فراغ فى المخزن، بعدها يترك المخزن مقفول لمدة ٢٤ ساعة ثم يهوى. ويمكن أيضا حرق زهر الكبريت فى المخزن بمعدل ١٥٠ جم لكل ١٠م^٣ فراغ. ويزيد من فاعلية التبخير رش أرض وجدران المخزن بالماء قبل ذلك.

٥- تطهير المخازن ضد الفيران والحشرات المسببة للجروح فى المخزن.

٦- التخزين على حرارة منخفضة من ١٢-١٥ م مع رطوبة ٨٠-٨٥%.

عفن جاوة الأسود

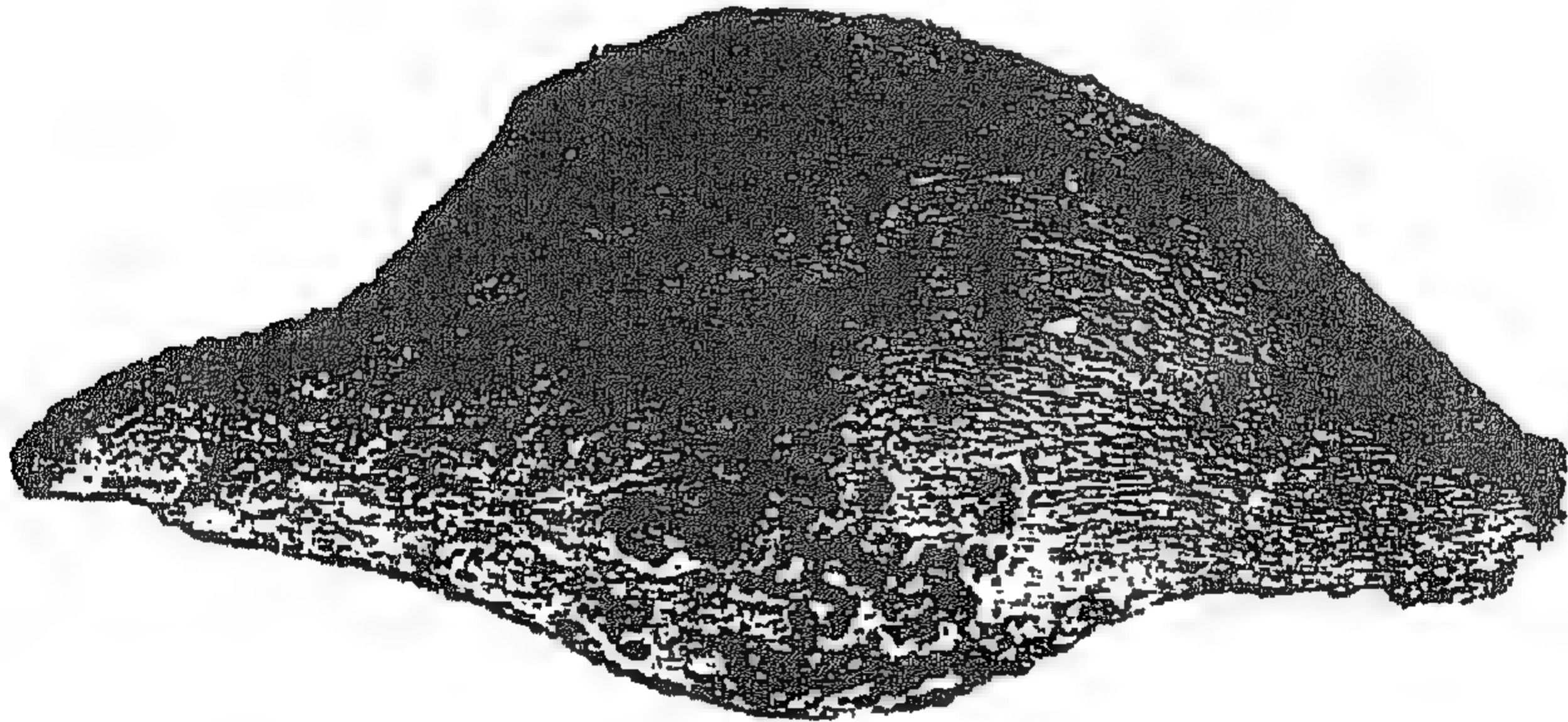
Java Black Rot

هذا المرض واسع الانتشار على البطاطا، في المناطق الحارة، أثناء التخزين وقد اكتشف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٩٦ في أمريكا، على جذور بطاطا مستوردة من جاوة. كما سجل هذا المرض لأول مرة في مصر سنة ١٩٥٨.

الأعراض: يبدأ المرض من أحد أطراف الجذر ويمتد للداخل في شكل عفن جاف يحول أنسجة الجذر إلى كتلة صلبة يصعب كسرها وتتحول لون الأنسجة إلى اللون الأسود الفحمرى (شكل ٨٦). ويتم تعفن الدرنة الجذرية في ظرف ٤ إلى ٨ أسابيع في ظروف التخزين العادية.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص ديبلوديا تبريكولا *Diplodia tubericola* الذى ينتمى إلى الفطريات الناقصة. يتكاثر هذا الفطر بواسطة الجراثيم التى تتكون داخل أوعية بكتيدية كروية سوداء تنشأ في نموات دملية الشكل تحت سطح الدرنة. الجراثيم بيضاء شفافة ذات خلية واحدة في المبدأ ثم تصير بنية إلى سوداء وذات خليتين بعد ذلك. يحدث المرض على نطاق حرارى من ١٢ إلى ٣٧ م وأفضلها ٢٨ م.

المقاومة: كما في العفن الطرى للبطاطا (ص ٢٦٨).



(شكل ٨٦): درنة بطاطا مصابة بعفن جاوة الأسود

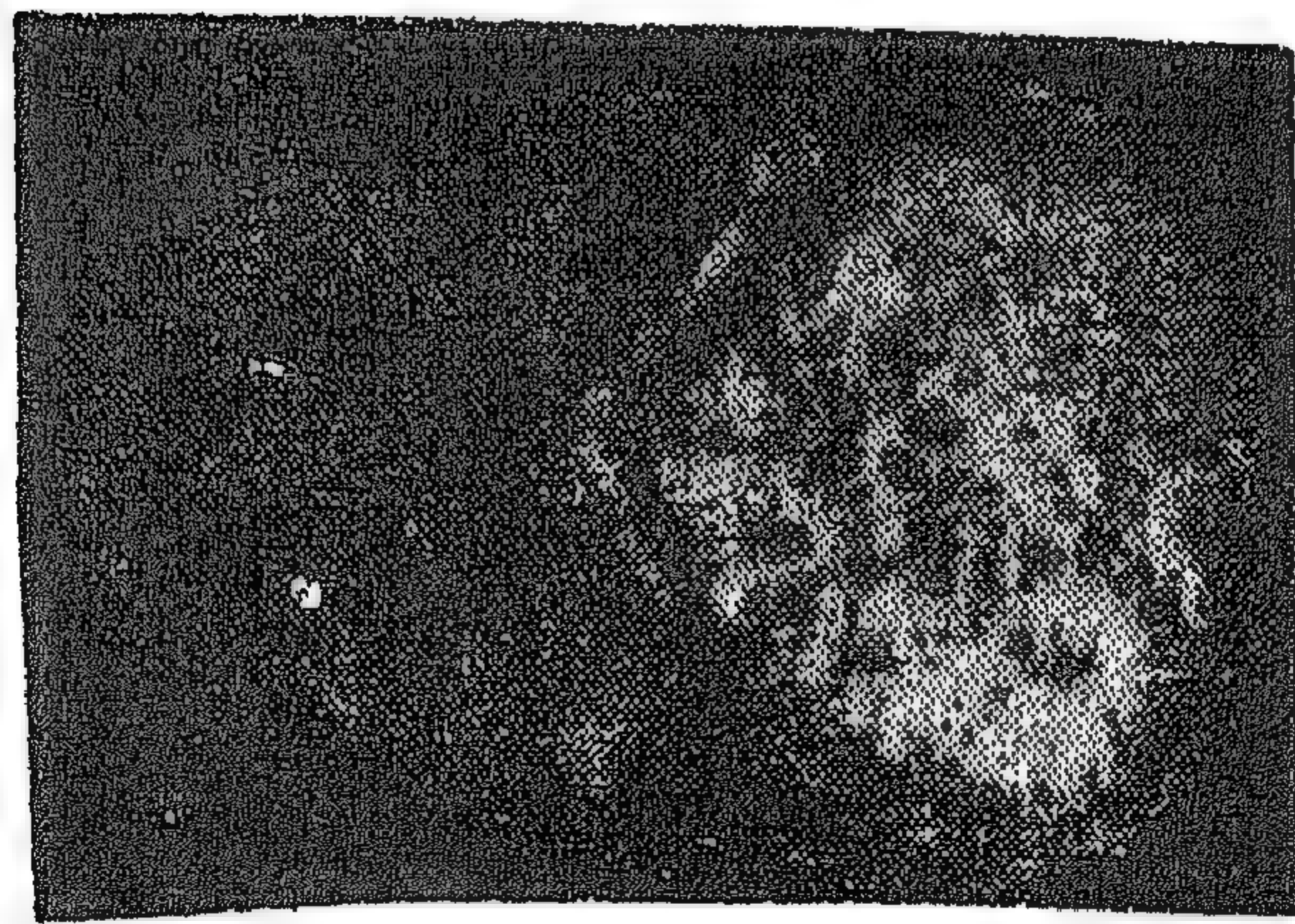
العفن الفحمي Charcoal Rot

عرف هذا المرض حديثا في مصر سنة ١٩٥٨ وتظهر أعراضه عادة أثناء التخزين ولو أن المرض يحدث أحيانا في المزرعة ويشتد وضوحا في المخزن.

الأعراض: يتسبب هذا المرض في حدوث عفن جاف للجذور فقتلون الأنسجة الداخلية بلون بني محمر ثم يزداد اللون دكانة وتظهر الأجسام الحجرية السوداء للفطر موزعة داخل أنسجة الجذر (شكل ٨٧).

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص سكيلورشميم باتاتييكولا *Sclerotium bataticola*، وهو فطر ناقص واسع الانتشار في المناطق الاستوائية والشبه إستوائية ويصيب كثير من النباتات فيسبب الساق الرمادية للفاصوليا (ص ١٠٩)، ولفحة قاعدة الساق للفلفل، وعفن لدرنات البطاطس. وهذا الفطر من الفطريات العقيمة أى لا يكون جراثيم ولكن وجدت له في بعض الجهات جراثيم بكنيدية تتكون داخل أوعية بكنيدية ويسمى الفطر في هذه الحالة ماكروفومينا فاسيولى *Macrophomina phaseoli*.

يشتد المرض في الجو الحار والحرارة المثلى لانتشاره هي ٣٠ م.



(شكل ٨٧): درنة بطاطا مقطوعة عرضيا مبينة الإصابة بالعفن الفحمي.

المقاومة

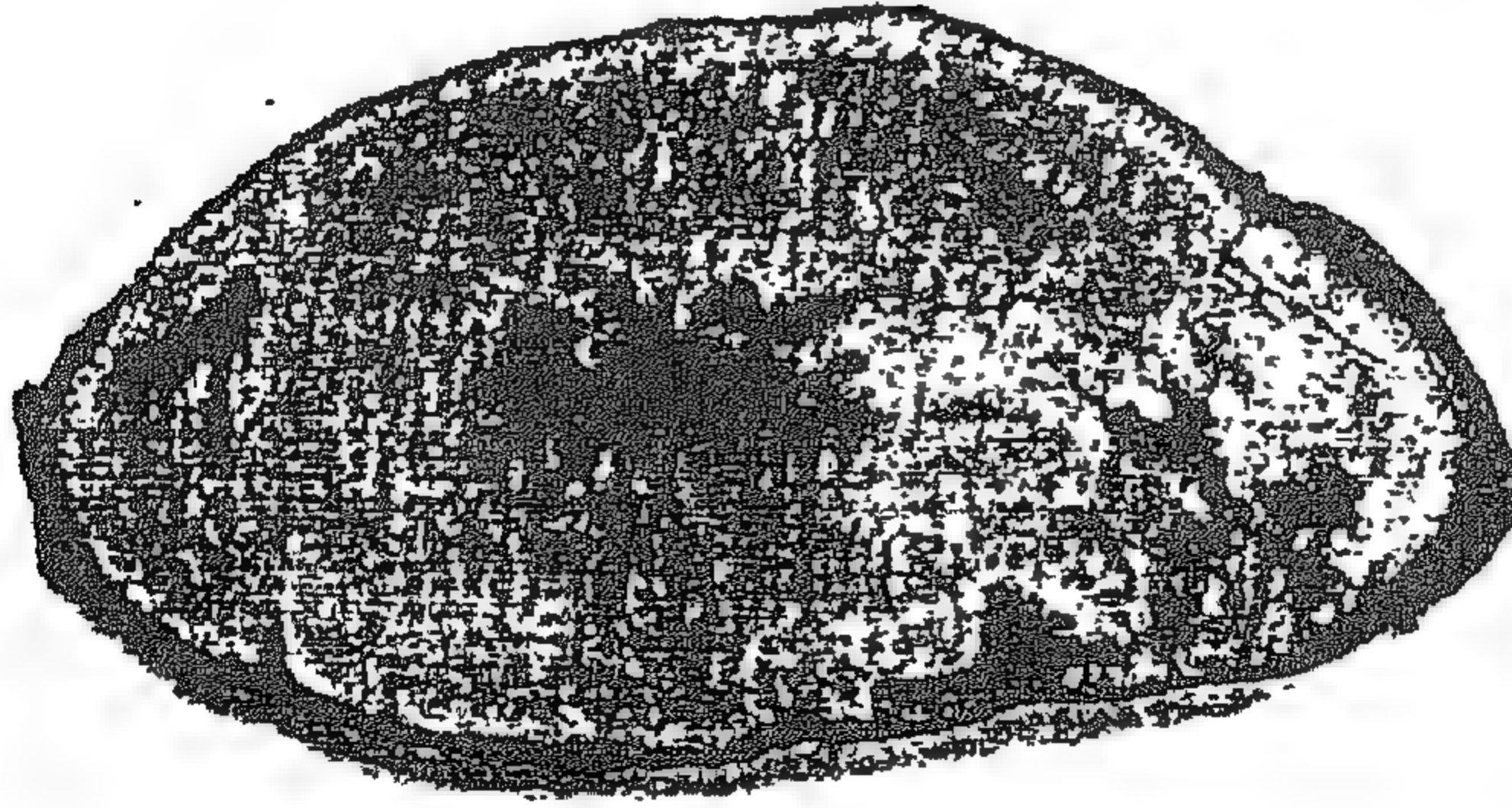
- ١- إتباع دورة زراعية ثلاثية لاتزرع فيها بين زراعات البطاطا محاصيل قابلة للاصابة بالمرض.
- ٢- الزراعة فى أرض جيدة الصرف أو العناية بتحسين الصرف.
- ٣- العناية بالمحصول أثناء التقليع والنقل والتخزين والعناية باندمال الجروح ومعاملة الدرناات قبل التخزين وكذلك تطهير المخزن كما فى العفن الطرى للبطاطا (ص ٢٦٨).

الفلين الداخلى

Internal Cork

شاهد هذا المرض لسنوات عديدة فى بلاد مختلفة ولكن لم يميز كمرض مستقل إلا سنة ١٩٤٤ وذلك بالولايات المتحدة الامريكية.

الأعراض: أعراض المرض تظهر داخليا فى أنسجة الجذر الدرني وتظهر عند قطع الدرنة بشكل بقع فلينية بنية داكنة إلى سوداء اللون، تختلف البقع فى الحجم وتصل إلى ٣ سم فى العرض و٥ سم فى الطول وقد تتكون منفردة أو تظهر متجمعة (شكل ٨٨). لا تظهر أعراض خارجية على الدرناات تدل على المرض ولكن فى بعض الأحيان تظهر إنخفاضات فى سطح الدرنة فوق البقع الفلينية. تظهر أعراض أيضا على المجموع الخضرى للنباتات فيحدث تبرقش للأوراق ثم يظهر عليها بقع حلقيه ويتبع ذلك تحول لون الأوراق إلى اللون البرنزى ثم تسقط الأوراق.



(شكل ٨٨): درنة بطاطا مقطوعة طوليا مبينة الفلين الداخلى

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بفيروس ينتقل بواسطة أنواع من حشرة المن منها من الخوخ ومن البطاطس. ويصيب هذا الفيروس أنواع أخرى من الجنس *Ipomoea*، وتوجد بعض الأدلة على أن فيروسين يتسببان في إحداث المرض.

يحدث المرض في المزرعة وتظهر الاعراض بالدرنات عند التقليم ويزداد عدد البقع وحجمها أثناء التخزين ويساعد ذلك التخزين على حرارة ٢١°م وتقل بانخفاض درجة الحرارة.

المقاومة

١- تختلف الاصناف في درجة قابلية النباتات للإصابة لهذا يجب العمل على تربية أصناف مقاومة للمرض وزراعتها.

٢- مقاومة حشرات المن الناقلة للمرض ويفيد في ذلك الرش بماليثون ٥٧% بمعدل ٢٥٪.

٣- التخزين على حرارة منخفضة نسبياً وأفضلها ١٣-١٥°م.

التحلل الداخلي

Internal Breakdown

هذا المرض غير طفيلي يظهر على الجذور المخزنة في حالة إرتفاع درجة الحرارة وانخفاض درجة الرطوبة ويزداد المرض بزيادة مدة التعريض لهذه الظروف.

يبدأ المرض بحدوث اضطرابات في الخلايا البرنشيمية الداخلية لأنسجة الدرنه فيقل محتواها المائي وتظهر بيضاء اللون ممتلئة بالهواء. تجف الخلايا وتظهر فجوات داخلية محاطة ببقايا خلايا ممزقة.

المقاومة: التخزين تحت الظروف الملائمة وهي حرارة ١٣-١٥°م مع رطوبة نسبية من ٨٥ - ٩٠٪.

أضرار الحرارة المنخفضة

الجدور الدرنية للبطاطا حساسة لدرجات الحرارة المنخفضة، فتظهر بأنسجتها الداخلية، إذا خزنت لمدة أيام على حرارة ١٠°م أو أقل، مساحات ملونة بلون بني وخاصة بجوار الحزم الوعائية الخارجية، ويلاحظ في الدرنيات المتأثرة بالبرودة أنها لا تكون السائل اللبني المعتاد عند قطعها، أو يظهر السائل بنسبة أقل من المعتاد. الأنسجة المصابة يسهل إصابتها بالكائنات الدقيقة التعفن.

المقاومة

- ١- تختلف الأصناف في مدى تأثرها بدرجات الحرارة المنخفضة، لهذا يجب التربية للأصناف المقاومة عند ضرورة التخزين لمدة طويلة على حرارة منخفضة تقل عن ١٣°م.
- ٢- التخزين تحت الظروف المناسبة وهي ١٣-١٥°م مع رطوبة ٨٥-٩٠% مع ملاحظة عدم إنخفاض الحرارة إلى ١٠°م أو أقل.

ثانياً: أمراض الفراولة

الفراولة strawberry (*Fragaria grandiflora*) نبات عشبي زاحف ينتمى إلى العائلة الوردية. Fam. Rosaceae. ثمار الفراولة ثمار حلوة غنية بالفيتامينات ومحتوية على كثير من المواد الأساسية الضرورية للطاقة ولنمو وبناء الجسم. تستخدم ثمار الفراولة كغذاء حلو يؤكل طازجا بمفرده أو مع الجيلاتى أو الفطائر، وقد يصنع منها مربى أو شربات أو عصير طازج.

تجود زراعة الفراولة فى الأراضى الصفراء والمتوسطة سهلة الصرف الغنية بالمواد العضوية وذات درجات الحموضة المتراوحة بين ٥,٥ إلى ٧. وأفضل درجات حرارة ملائمة للزراعة هى ٢٥ م ، وتزرع بمصر خلال أغسطس إلى أكتوبر.

أهم الأمراض النباتية التى تصيب الفراولة هى البياض الدقيقى وتبقعات الأوراق وعفن الجذور الأسود وأعفان الثمار.



البياض الدقيقى

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٥٤ بإنجلترا، وسجل حديثا بمصر. يشتد المرض فى زراعات الصوب عن زراعات المزارع الحقلية.

الأعراض: سهل تمييز البياض الدقيقى على الفراولة بسهولة إذا لاحظنا إنحناء حواف الأوراق إلى أعلى مع وجود نمو دقيقى أبيض على السطوح السفلى للأوراق مع ظهور بقع حمراء على الأوراق. يظهر الإحمرار والنمو الفطرى الأبيض على السيقان وسبلات الأزهار والشمار. الشمار المصابة يتأخر تلونها باللون الأحمر. قرب نهاية الموسم تظهر نقط كروية سوداء متناثرة على النمو الفطرى. تؤدى الإصابة الشديدة إلى جفاف حواف الورىقات ونقص المحصول وقلة جودته.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى سفيروثيكا ماكيلارىس *Sphaerotheca macularis*. يكون الفطر جراثيم كونيدية وحيدة الخلية، فى سلاسل محمولة على حوامل كونيدية قصيرة غير متفرعة. يتكاثر الفطر جنسيا قرب نهاية الموسم بتكوين أجسام ثمرية أسكية مقفولة على النمو الفطرى المتكون على السطوح السفلى للأوراق. الأجسام الثمرية ذات زوائد بسيطة غير متفرعة وتحتوى على كيس أسكى واحد به ثمانية جراثيم أسكية بيضاوية وحيدة الخلية.

تلائم الإصابة وظهور المرض طول مدة الجو الرطب المائل للبرودة خلال فترة نمو النبات.

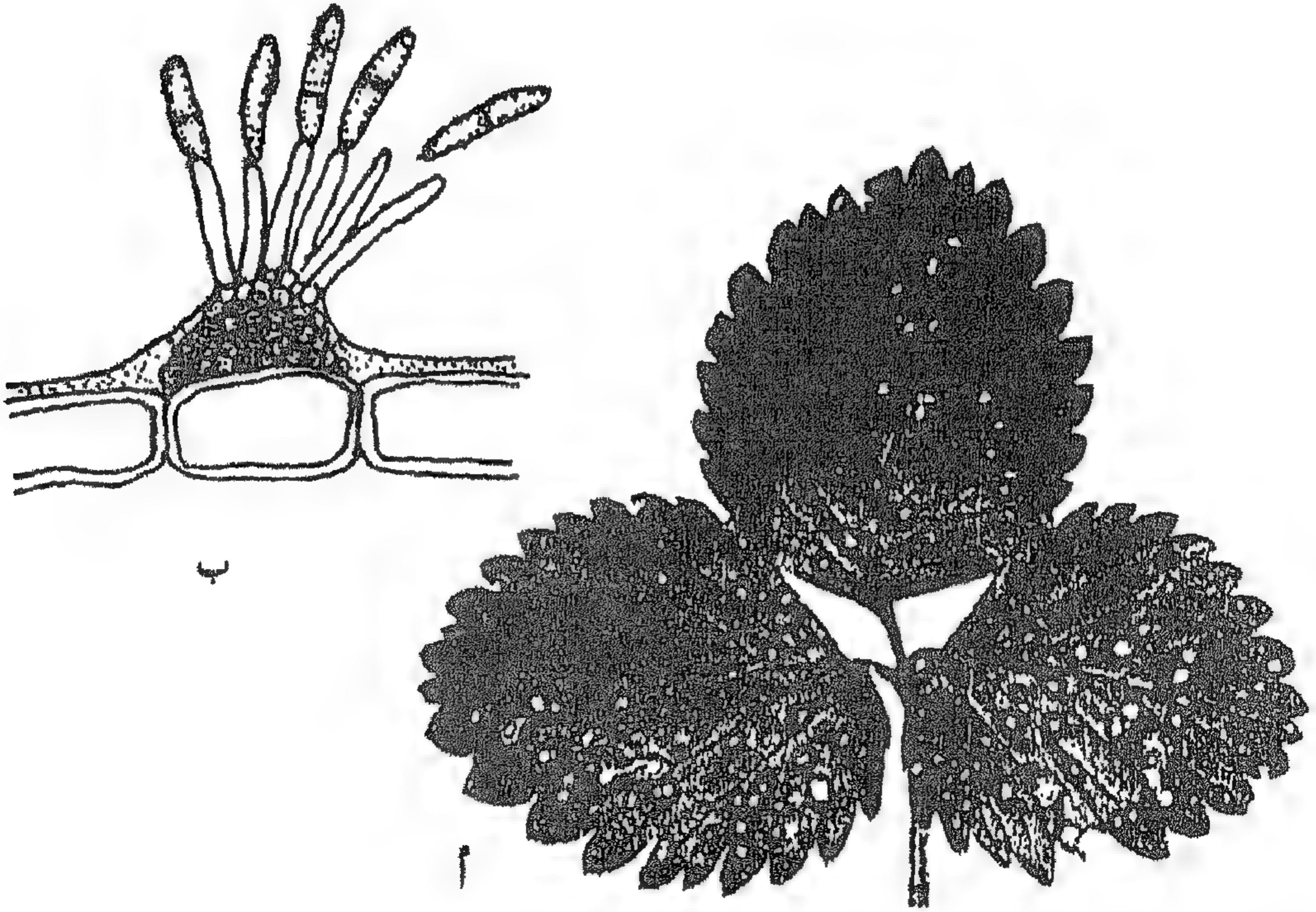
المقاومة

- ١- انتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- تجنب زراعة الفراولة فى أرض سيئة الصرف، وكذلك الرى بالرش وبراى فى زراعة الصوب التهوية الجيدة وتقليل الرطوبة.
- ٣- الرش بأحد المبيدات، كاراثين ٢٥٪ بمعدل ١٪ أو روبيجان ١٢٪ بمعدل ٠,٠١٪ أو بافستين أو توبسين م - ٧٠ بمعدل ٠,٠٥٪، ويجب إيقاف الرش قبل الجمع بأسبوعين على الأقل.

تبقع الأوراق

عرف هذا المرض منذ سنة ١٨٦٣ في أوروبا، ثم ذكر بعد ذلك في مختلف بقاع العالم التي تزرع الفراولة. فعرف في مصر منذ سنة ١٩٢٠.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على سطحى أنصال الوريقات وأحيانا على أعناق الأوراق وأعناق الثمار. تظهر الأعراض الأولى على السطوح العليا للوريقات بشكل بقع صغيرة مستديرة حمراء إلى بنفسجية في المبدأ تتحول إلى اللون البنى ثم إلى اللون الرمادى أو الأبيض مع احتفاظها بحواف حمراء داكنة. ويتراوح قطر المنطقة الوسطية من البقعة من ١ - ٤ مم بينما يصل القطر الكلى إلى الضعف. تؤدي زيادة عدد البقع على النصل إلى جفاف النصل وموته ، كما تؤدي شدة الإصابة إلى صغر حجم الثمار والإقلال من المحصول (شكل ٨٩ أ).



(شكل ٨٩): تبقع أوراق الفراولة

أ- الأعراض على ورقة

ب- قطاع في ورقة مصابة مبيئة الوسائد الهيفية والحوامل والجراثيم الكونيدية للفطر *Mycosphaerella Fragariae*

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى ميكوسفيرىلا فراجارى *Mycosphaerella fragariae* الذى يتبع رتبة دوثيرديات *Dothideales*. يكون الفطر وسادات هيفية *stromata* صغيرة بين البشرة والكيوتىكل، يخرج منها مجاميع من حوامل كونيديية بسيطة تحمل فى أطرافها الجراثيم الكونيدية الشفافة البيضاوية إلى المستطيلة والتي قد تكون مقسمة بحاجز أو إثنين (شكل ٨٩ ب). يتكاثر الفطر بتكوين وسادات هيفية أسكية *ascostroma* بها فراغات *vacuoles* تتكون داخلها الأكياس الأسكية، وذلك على حواف بقع الأوراق القديمة فى الخريف. الأكياس أسكية صولجانية يحتوى كل منها على ثمان جراثيم أسكية مغزلية شفافة، والجراثيم ذات خليتين.

تحدث العدوى خلال الثغور الموجودة فى معظم الأنواع على السطوح السفلى مع أن الأعراض تظهر أولا على السطوح العليا، كما قد تحدث العدوى على سطحى الأوراق مباشرة خلال الكيوتىكل ثم ينمو الفطر بين الخلايا ولا يكون مماسات داخل الخلايا. تحدث عدوى الثمار خلال المياسم وقت التزهير فيصل الفطر المسبب إلى الثمرات الأكينية المتجمعة فى ثمرة الفراولة وكذلك ينمو الفطر فى نسيج التخت الشحمى للثمرة المتجمعة. يمضى الفطر المسبب الفترات بين زراعات المحاصيل على بقايا النباتات وعلى البذور وينتشر المرض فى الزراعات التى تستخدم الرى بالرش. تلائم الإصابة الرطوبة المرتفعة والجو المائل للبرودة.

المقاومة

- ١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد مصدر المقاومة فى نوع الفراولة البرى *Fragaria chiloensis*. هذا وتوجد حاليا عدة أصناف أمريكية مقاومة للمرض منها الأصناف فيرفاكس *Fairfax* وماسى *Massey* وميدلاند *Midland* وروبنسون *Robinson*.
- ٢- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.
- ٣- العناية بالرى مع عدم إستعمال طريقة الرى بالرش.
- ٤- جمع الأوراق المصابة أثناء نمو المحصول، وحرقتها.
- ٥- الرش بدياثين م ٤٥ أو داكونيل ٢٧٨٧ أو كومازين بمعدل ٢٥ ٪، أو بنيليت ٥٠ ٪ بمعدل ١ ٪، أو توبسين م ٧٠ بمعدل ١٥ ٪، أولا عند بدء الأزهار، وثانيا عند انتهاء الأزهار، ثم كل عشرة أيام ويوقف الرش عند الإثمار.
- ٦- جمع بقايا النباتات وحرقتها.

عفن الثمار

عفن الثمار في الفراولة من الأمراض الهامة في الفراولة وخاصة أثناء التسويق ويتسبب هذا المرض عن عدد من الفطريات أهمها الفطرين بوتريتس سيناريا *Botrytis cinerea* (ص ٢٠١) الذي يسبب العفن الرمادي gray mold، والفطر رايزوباس ستولونيوفر *Rhizopus stolonifer* (ص ٢٦٧) الذي يسبب الرش leak .

الأعراض: تبدأ الإصابة بالعفن الرمادي مبكرا في الموسم مسببا لفحة أزهار blossom blight، فيظهر المرض على الكأس ثم على الثمار فتظهر عليها بقع بنية فاتحة في المبدأ ثم تشمل الثمرة كلها فتجف. كثيرا ما يمتد المرض إلى عنق الثمرة المصابة ثم ينتشر منها إلى الثمار الأخرى. في الظروف الرطبة تغطي الثمار بنموات الفطر الرمادية وقد تتكون الأجسام الحجرية السوداء للفطر على أعناق الثمار وأحيانا على الثمار.

تحدث العدوى في المزرعة أثناء نمو الثمار، كما يحدث عادة وقت الجمع وينتشر المرض أثناء التسويق وتبقى أنسجة الثمار المصابة المعبأة لينة ومائية قليلا، إلا أنه لا يحدث رش.

تلائم الإصابة بالعفن الرمادي الرطوبة المرتفعة والحرارة المنخفضة، كما يساعد الأزوتى المرتفع على تكوين ثمار غضة تسهل إصابتها.

الإصابة بالرش تحدث عادة أثناء التسويق وأحيانا تظهر على الثمار الناضجة قبل الجمع. والعفن المتسبب طرى مائي ويتغير لون الثمار إلى البنى الفاتح وينمو الفطر غزيرا حول الثمار ومسببا رش يصبغ لون صناديق التعبئة. ويلائم الإصابة بالرش الرطوبة المرتفعة مع الحرارة المرتفعة.

المقاومة

١- رش النباتات بالكابتان ٥٠ بنسبة ٢٥٪ ثلاث مرات الأولى عند بدء التزهير والأخيرة عند بدء تلون الثمار.

٢- جمع الثمار مبكرا في الصباح ثم تحفظ في الظل لحين نقلها.

٣- عند التسويق البعيد تبرد الثمار إلى ٥-١٠م ويحفظ على هذه الدرجة.

عفن الجذور الأسود

Black Root Rot

تبدأ أعراض هذا المرض في الظهور بحدوث تقرحات صفراء اللون على الجذور تدكن في اللون حتى تصبح سوداء، ويصحب ذلك موت الشعيرات الجذرية. ينتشر الاسوداد حتى يعم المجموع الجذري الذي تتعفن قشرته وتنفصل عن منطقة الاسطوانة الوعائية. يؤدي تدهور المجموع الجذري إلى إصفرار وضعف قوة النباتات وقدرتها على الالمار، وسهولة إقتلاعها من التربة.

يتسبب هذا المرض عن عدد من فطريات التربة أهمها الفطر ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* (ص ١٣، ١٤) وبعض الديدان الشعبانية ومن أهمها برايلنكس بترنس *Pratylenchus penetrans* وب. براتنس *P. pratensis*. ووجود الديدان الشعبانية مع الفطريات المسببة يساعد على شدة الإصابة. وتلك الديدان الشعبانية المسببة ديدان اسطوانية تتشابه إناثها مع ذكورها كثيرا وتميزها وجود رمح واخر spear في الفم طوله من ١٦ - ١٩ ميكرون ووجود ثلاثة أطواق annules بالمنطقة الشفوية.

المقاومة: تتبع الطرق العامة التي ذكرت في مقاومة تعقد الجذور (ص ٨٣-٨٤).

التقزم الصيفي (أو الضمور البرعمي)

Summer dwarf (Bud dwarf)

تظهر أعراض هذا المرض مع ارتفاع حرارة الجو في مايو ويونية وهولية فتتقزم البراعم الورقية وتبدو وريقاتها ضيقة مجمعة متكاثفة، وعند تفتح البراعم تظهر الأوراق متقزمة مشوهة متصلبة أكثر إخضرار وأقصر عنقا. تلاحظ معظم الأوراق المشوهة في مركز النبات. النباتات المصابة تعطى براعم زهرية قليلة والشمار الناتجة عنها قد تكون مشوهة.

يتسبب المرض عن الديدان الشعبانية أفيلينكويدس بيساي *Aphelenchoides besseyi* وهي ديدان اسطوانية تتشابه ذكورها مع إناثها إلا أن الأنثى أطول من الذكر عادة. تعيش هذه الديدان في البراعم الورقية والزهرية وتتغذى بامتصاص العصارة وتنشط مع إرتفاع درجة الحرارة مظهرة أعراض المرض.

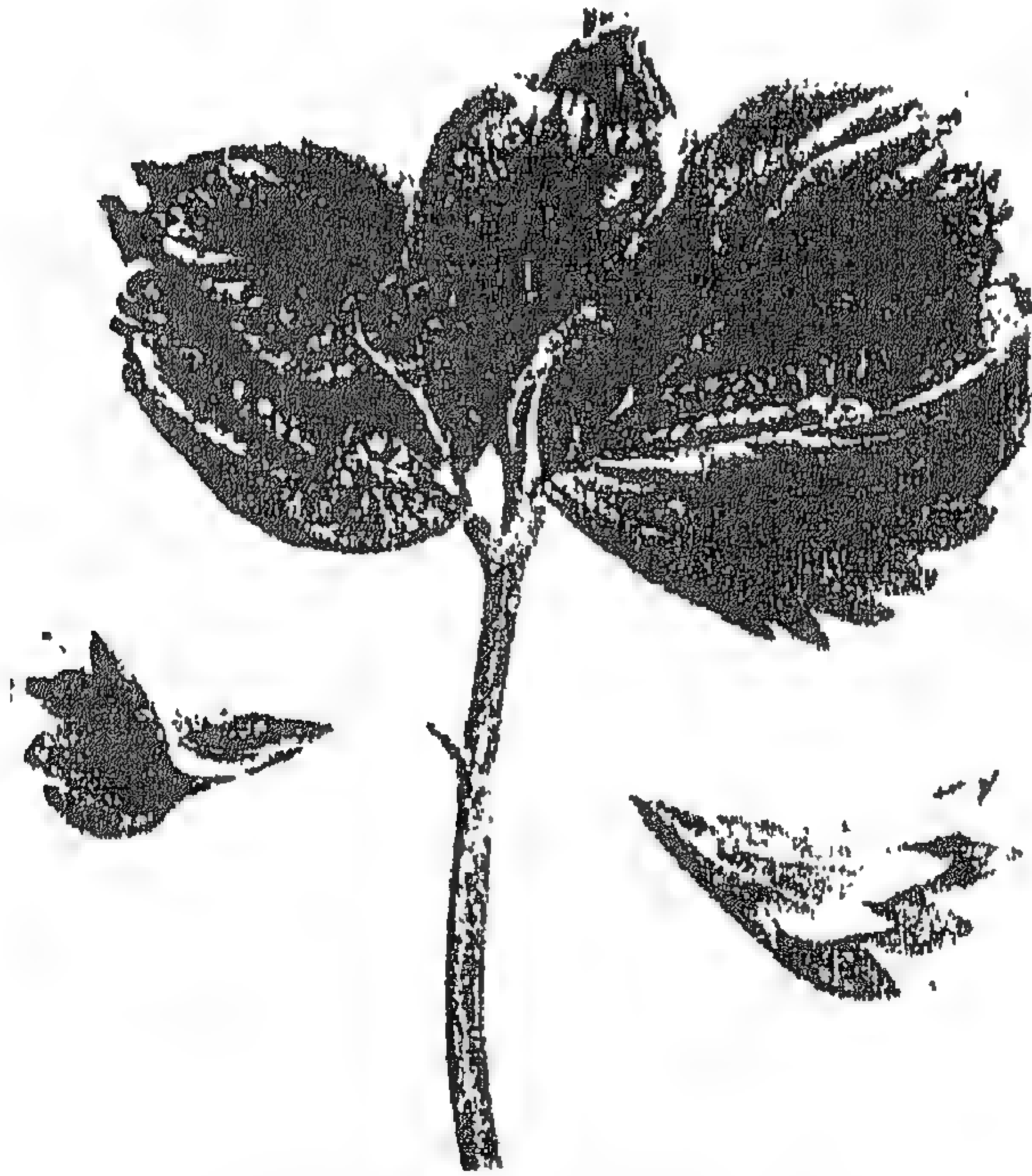
المقاومة

- ١- الحصول على الفسائل أو الأجزاء النباتية للزراعة من محصول خالي من المرض.
- ٢- إزالة النباتات المصابة بترية محيطه سمكها ٥ - ٨ سم.
- ٣- تقاوم الديدان الشعبانية كما في أمراض الديدان الشعبانية الأخرى (ص ٨٣-٨٤).

إحتراق القمم Tip Burn

يظهر على وريقات النبات التامة النمو إسوداد في قممها يمتد للجانبين والداخل. وقد يشمل حوالى نصف الوريقة، يصحب ذلك تجعد الوريقات وعدم إنتظامها (شكل ٩٠).

هذا المرض غير طفيلي يحدث عادة للنباتات العصيرية القوية النمو عند إرتفاع درجة حرارة الجو فجأة، فى الربيع وأوائل الصيف، بعد فترة طويلة من جو بارد.



(شكل ٩٠): ورقة فراولة مصابة بإحتراق القمم

ثالثاً: أمراض الباميا

الباميا Okra (*Hibiscus esculentus*) أحد نباتات العائلة الخبازية Fam. Malvaceae. تعتبر الباميا من أكثر أغذية الخضار شعبية في مصر، وهي شائعة الاستعمال في وادي النيل والدول العربية والهند وباكستان وتركيا واليونان، وقد عرفت زراعتها في مصر منذ سنة ١٢١٦.

تزرع الباميا من أجل قرونها التي تؤكل مطهية، وهي غذاء غني بالبروتينات وتحتوي على فيتامينات B, A, C، كما أنها غنية بعناصرها وخاصة الكالسيوم والفسفور.

أفضل درجات حرارة ملائمة لإنبات البذور ٣٠ إلى ٣٥ م وأفضلها لنمو النباتات من ٢٢ إلى ٢٧ م مع حموضة تربة من ٦ إلى ٧.

تزرع الباميا في جنوب مصر من أكتوبر إلى يناير وتزرع في شمال مصر خلال فبراير ومارس.

أهم أمراض البامية البيضاء والدبول وتعقد الجذور وعفن الثمار الريزوبى.



البياض الدقيقى

ينتشر البياض الدقيقى بين معظم زراعات البامية فى العالم، وتتشابه أعراض المرض فى الباميا مع أعراض البياض الدقيقى فى القرعيات.

يتسبب المرض فى مصر عن الفطر الأسكى *Erysiphe cichoracearum* الذى يصيب أيضا القرعيات (ص ١٦٠-١٦٢)، كما يتسبب نفس الفطر عن المرض فى العراق بالاضافة إلى الفطر الأسكى سفروثيكا فالجينا *Sphaerotheca fulginea* الذى يشبه الفطر المسبب للبياض الدقيقى فى الفراولة (ص ٢٧٥). يعرف الطور الكونيدى للفطرين المسببين للمرض بأسم أيديم *Oidium spp*. ويختلف الفطران فى طور التكاثر الجنسى، فتتشابه الأجسام الثمرية فى كل منهما ظاهريا حيث الزوائد الخارجية بسيطة هيفية، ويختلفان داخليا فيحتوى الجسم الثمرى فى الفطر أريسينى على عديد من الأكياس الأسكية بينما يحتوى الجسم الثمرى للفطر سفروثيكا على كيس أسكى واحد.

المقاومة: كما فى البياض الدقيقى فى القرعيات (ص ١٦٢).

الذبول

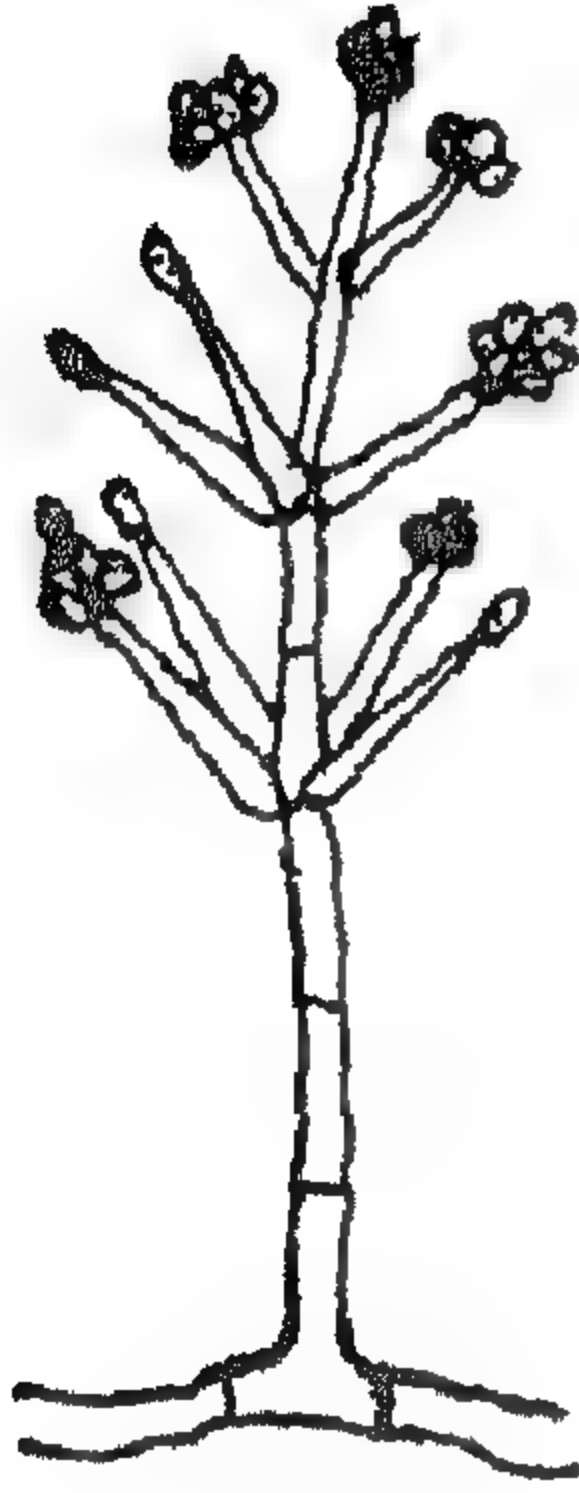
يعتبر الذبول من أخطر أمراض البامية. ويسببه فطرين يسببان أيضا ذبول القطن وهما فيوزاريوم أكسيسبورم فازنفكتم *Fusarium oxysporum vasinfectum* وفرتسيليوم داليا *Verticillium dahlia*، والمسببان سجلا على البامية فى مصر والعراق.

الأعراض: يحدث إصفرار وجفاف للأوراق بدءا من حوافها، يمتد الجفاف حتى يعم الورقة، وياشتداد الإصابة تذبل النباتات وتتساقط الأوراق مبتدئة من قمة النبات ومتجهة إلى أسفل. تؤدي الإصابة إلى تلون الحزم الوعائية بالجذر والساق باللون البنى أو الاسود ويظهر ذلك عند قطع الجذر أو الساق طوليا أو عرضيا.

المسبب: يتسبب المرض عن أى من الفطرين *F.o.vasinfectum* أو *V.dahlia*. يشبه الفطر الأول لحد كبير فطر الفيوزاريوم المسبب لمرض الذبول فى الطماطم. الفطر الثانى فرتسيليوم داليا يتميز بحوامله الكونيدية القائمة المقسمة والتي يخرج منها تفرعات قصيرة فى وضع سوارى تعرف بالفياليات *phialides*، تحمل فى أطرافها جراثيم كونيدية وحيدة الخلية فى مجاميع كروية. (شكل ٩١).

تحدث العدوى من الفطر المسبب الموجود بالتربة خلال جروح بالجذر.

وكثيرا ما تحدث الإصابة بالذبول عقب إصابة بالديدان الشعبانية. ينمو الفطر عرضيا بالجذر حتى يصل إلى أنسجة الخشب حيث ينمو داخلها إلى أعلى متجها إلى الساق، ثم فى الساق إلى أعلى.



المقاومة

- ١- إنتخاب وزراعة أصناف مقاومة.
- ٢- إتباع دورة زراعية تتبادل فيها البامية مع محاصيل أخرى غير قابلة للإصابة بنفس المسببات.
- ٣- مقاومة الديدان الشعبانية (ص ٨٣-٨٤).

(شكل ٩١) حامل كونيدى وجراثيم

كونيدية للفطر *Verticillium*

عفن الثمار الريزوسى

عرف عفن ثمار الباميا الريزوسى لأول مرة بمصر سنة ١٩٧١ عندما شوهد بالمزارع والأسواق بمنطقة الاسكندرية.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على ثمار الصنفين البلدى والرومى المنزرعان بمصر. تصاب الثمار الكبيرة فى حين أن الثمار الحديثة تظهر مقاومة للإصابة، كما تحدث الإصابة للثمار السليمة والمجروحة، إلا أن الجروح تعجل بالمرض. تبدأ الإصابة من قمة الثمرة وتتجه نحو القاعدة محدثة عفن طرى مخايطى لزج بنى اللون، لا يلبث أن يظهر عليه نموات الفطر المسبب.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر ريزوس أريزى *Rhizopus oryzae* الذى يشبه الفطر المسبب لمرض العفن الريزوسى فى البطاطا (ص ٢٦٦، ٢٦٧)

المقاومة

- ١- جمع الثمار قبل أن يصل طولها إلى ٥ سم.
- ٢- تجنب تجريح الثمار عند الجمع والتعبئة.

تعقد الجذور النيماتودى

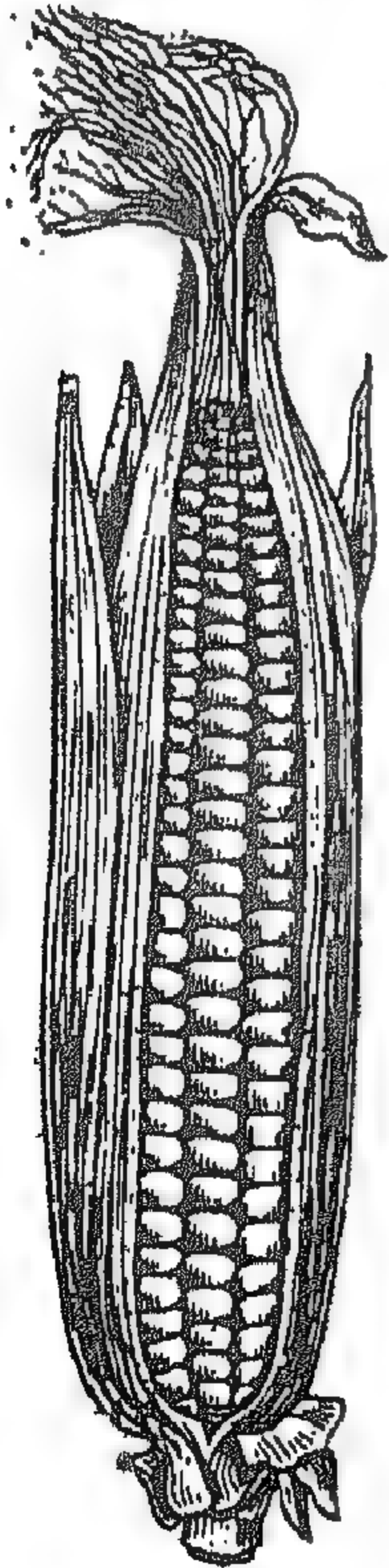
راجع ماذكر عن هذا المرض فى الطماطم (ص ٨١-٨٤).

رابعاً: أمراض الذرة السكرية

الذرة السكرية (*Zea mays var. saccharata*) sweet corn نبات حولي يتبع العائلة النجيلية Fam. Graminae. نباتات الذرة السكرية نباتات أحادية المسكن ذات أوراق شريطية تعريقها متوازي طولي، وأزهار وحيدة الجنس، ثمارها حبوب تتكون في صفوف طولية محمولة على قولحة مكونة الكوز. الحبوب مجمدة كروية صفراء أو برتقالية أو بيضاء. الحبوب تؤكل مطبوخة.

الحبوب غنية في قيمتها الغذائية، غنية بمحتواها السكري والبروتيني والأملاح والفيتامينات وخاصة مجموعة الفيتامين B.

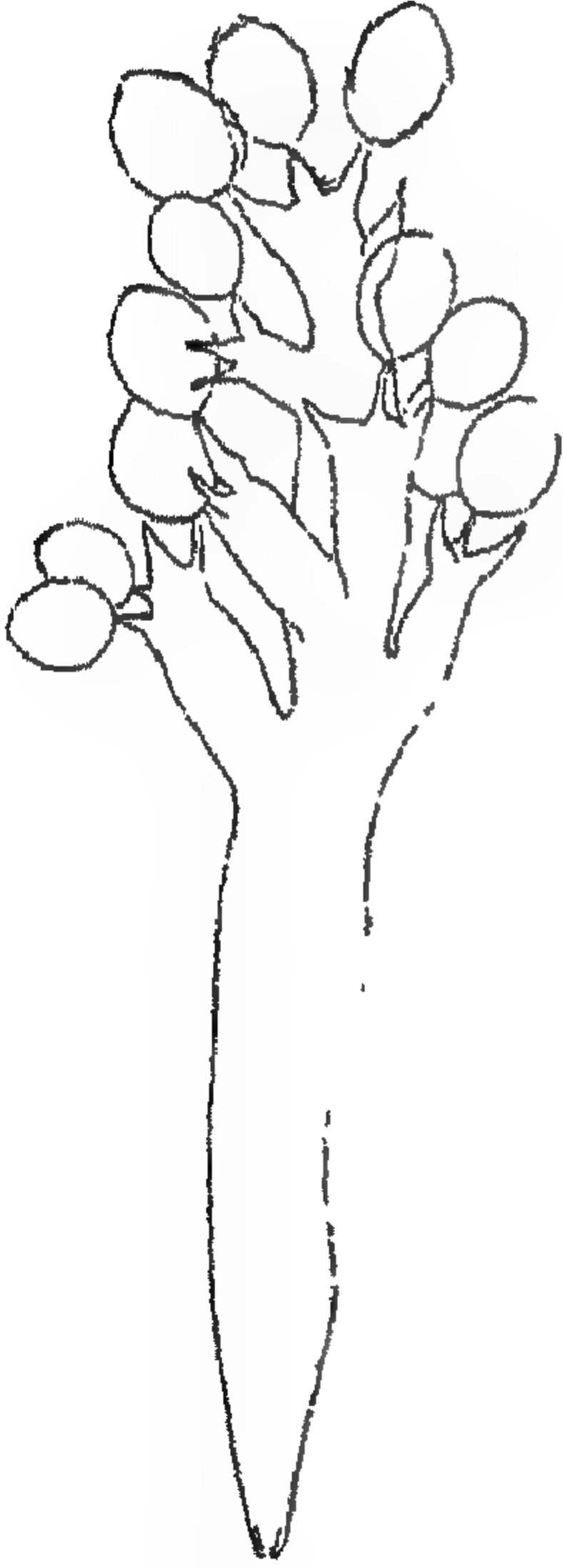
تحتاج الذرة السكرية لإنبات حبوبها ونموها إلى درجات حرارة أقل من متطلبات الذرة الشامية الحقلية، فتنبت حبوبها على درجات حرارة ١٠-٢٩م وتنمو نباتاتها جيداً على ١٥-٢٤م، وتلائمها التربة الخفيفة. وتزرع الحبوب خلال ديسمبر إلى فبراير. أهم أمراض الذرة السكرية البياض الزغبي والتفحم العادي والذبول المتأخر.



البياض الزغبى

عرف هذا المرض فى مصر منذ ١٩٢٨ ، كما عرف عالميا لأول مرة على النجيليات عام ١٨٧٩ بأوروبا.

الأعراض: تظهر على أنصال وأغماد الأوراق بقع طولية صفراء وقد يظهر فى المبدأ تخطيط أصفر ويقابل ذلك على السطوح السفلى للأنصال خاصة فى الجواب الرطب نمو زغبى لونه رمادى. تتحول البقع إلى اللون البنى وتجف، ويؤدى ذلك إلى تمزق طولى فى أنصال الأوراق المصابة.



(شكل ٩٢)

حامل الأكياس الجرثومية والأكياس
الجرثومية للفطر
Sclerospora graminicola

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى سكليروسبورا جرامينيكولا *Sclerospora graminicola* الذى يمتاز بحوامل أكياسه الجرثومية السمكية والتي تزداد فى السمك تدريجيا عقب ظهورها من فتحات الثغور، ثم تتفرع فى ثلثها الأخير إلى عدة أفرع سمكية، أسمكها الفرع الوسطى. تتفرع الأفرع مرة أو أكثر ثم ينتهى كل فرع بذئيب يحمل كيس جرثومى كروى إلى بيضاوى وله حلمة فى قمته. تنبت الأكياس الجرثومية بعد إنتشارها بتكوين عدد من الجراثيم الهدية التى تظهر من خلال الحلمة (شكل ٩٢).

فى التكاثر الجنسى يحدث تزاوج بين عضو ذكر مع عضو أنثى وتكون جرثومة بيضية. تسكن الجراثيم البيضة عادة حتى الموسم التالى.

تحدث العدوى فى أول الموسم من الجراثيم البيضية الموجودة بالتربة، والتي بإنباتها تحدث عدوى البادرات ويلازم ذلك حرارة ٢٤-٣٢ م. تحدث العدوى الثانية من الأكياس الجرثومية والتي تتكون نتيجة للإصابة الأولى ويلازمها حرارة ١٧ م، ثم تكرر عدوى الأكياس الجرثومية.

المقاومة

- ١- إستنباط وزراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- الحصول على تقاوى من محصول خال من المرض.
- ٣- إتباع دورة زراعية للذرة السكرية، يزرع فيها مرة كل ثلاث سنوات.
- ٤- الرش عند ظهور المرض بالمبيدات دياثين م - ٤٥ أو ريدوميل م.ز بمعدل ٢٥ ٪.

التفحم العادى

Common Smut

عرف هذا المرض فى مصر سنة ١٩٢٤ ، كما عرف عالميا منذ عام ١٨٠٥ . هذا المرض واسع الانتشار فى زراعات الذرة الشامية ويزداد إنتشاره فى الذرة السكرية مقارنة بذرة الحقل.

الأعراض: تظهر أعراض المرض بشكل أورام كبيرة مغلفة بغلاف سميك أبيض اللون، يظهر فى مواضع النشاط الإنقسامى بالنبات وبشكل خاص على النورات المؤنثة والمذكرة. يحتوى الورم على مسحوق أسود من جراثيم الفطر المسبب (شكل ٩٣ أ، ب).

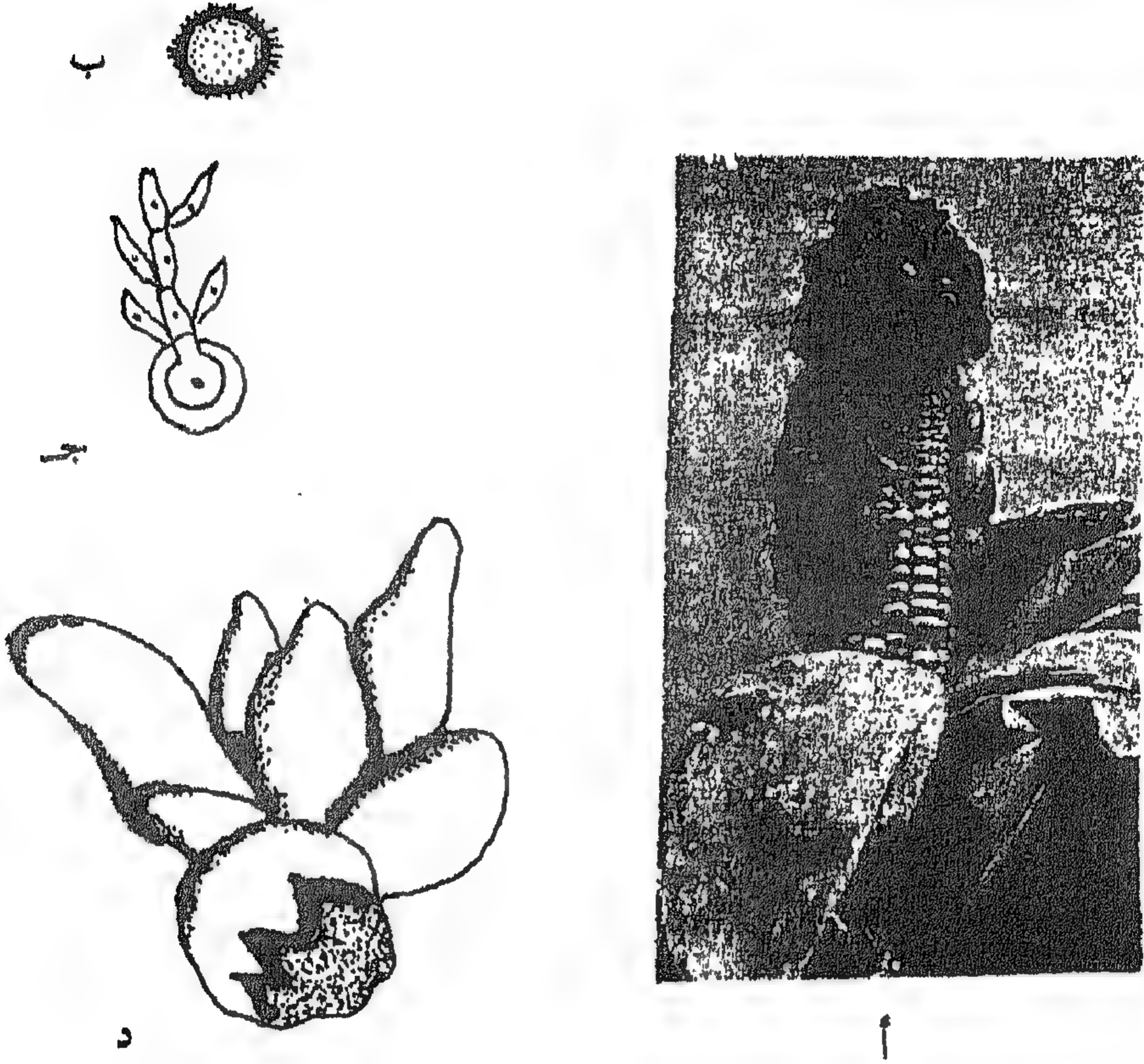
المسبب: يحدث المرض نتيجة لإصابة النبات بالفطر البازيدى *Ustilago maydis* بالجراثيم التيليتية ، الكروية ذات الأشواك، التى تتناثر بعد تمزق أغلفة الأورام. تنبت الجراثيم التيليتية وتعطى كل جرثومة حامل بازيدى يحمل جراثيم بازيدية (شكل ٩٣ جـ، د)، بسقوط الجراثيم البازيدية على نسيج قابل للإصابة تحدث الإصابة. يلائم الإصابة النمو العسبرى الجيد وحرارة ٢٦-٣٤ م.

المقاومة

- ١- إستنباط وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- إتباع دورة زراعية ثلاثية بالنسبة للذرة السكرية.

٣- جمع الأجزاء المصابة وحرقتها.

٤- الرش بأحد مركبات الدياثين، عند استعماله ضد تبقعات الأوراق يفيد في تقليل الإصابة بالتفحم.



(شكل ٩٣) : التفحم العادي في الذرة الشامية

أ- أعراض على كوز ذرة

ب - جرثومة تيليتية

ج- إنبات جرثومة تيليتية وتكوين جراثيم بازيدية

د- أورام بداخلها جراثيم تيليتية

الذبول المتأخر

Late Blight

عرف هذا المرض لأول مرة بمصر سنة ١٩٦٢ بإسم عفن الساق stalk rot.

الأعراض: تظهر أعراض المرض متأخرة، بعد إبتداء التزهير، فتظهر على الأوراق خطوط صفراء طولية ثم يعم الإصفرار الأوراق كلية، وتبدأ فى الجفاف. يظهر على الجزء السفلى من الساق خطوط ذات لون بني محمر مع حدوث تحلل فى الأنسجة الداخلية وظهور تجعد على سطح السلاميات السفلية من الساق ويبدأ الجفاف من أسفل إلى أعلى. قد لا تكون الكيزان وإذا تكونت تكون حبوبها صغيرة ضامرة.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر الناقص سفالوسبوريم مايدس *Cephalosporium maydis* الذى يمتاز بحوامله الكونيدية الطويلة المتفرعة والتي تحمل الجراثيم الكونيدية المتطاولة الوحيدة الخلية.

يعيش الفطر المسبب بالتربة لعدة سنوات، كما أنه ينقل محمولا على حبوب النباتات المصابة. تحدث العدوى للبادرات، وتدخل عن طريق الشعيرات الجذرية إلى الجذور ومنه تنتقل إلى السوق.

المقاومة

- ١- إستنباط وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- إنتقاء التقاوى من محصول لم يسبق إصابته بالمرض.
- ٣- العناية بالرى والتسميد المتوازن.

خامسا: أمراض القلقاس

القلقاس *Colocasia spp* dasheen، له عدة أسماء أخرى باللغة الإنجليزية منها taro و eddoes, cocoyam، ويتبع العائلة القلقاسية Fam Araceae، أحد العائلات النباتات ذات الفلقة الواحدة. تمتاز نباتات القلقاس بأوراقها القلبية الكبيرة ذات الأعناق الطويلة التي قد يزيد طولها عن متر وسيقانها الكورمات التي تتكون تحت سطح الأرض. تؤكل الكورمات مطهية، والبعض يأكل أنصال وأعناق الأوراق كخضروات. القلقاس غنى في محتواه النشوى والبروتينى والمعدنى، كما يحتوى على فيتامينات C وريوفلافين ونيامين.

يزرع القلقاس بكثرة فى نيجيريا وغانا ومصر واليابان وجنوب شرق آسيا وجزر الهند الغربية ويحتاج إلى مطر غزير أو رى غزير.

ويفضل فى زراعته الأراضى الصفراء الخفيفة ويزرع عادة فى مصر خلال مارس وإبريل، ويحتاج إلى ٦-٩ أشهر حتى تنضج كورماته.

أهم أمراضه عفن الكورمات وتبقعات الأوراق.



أمراض الخضر

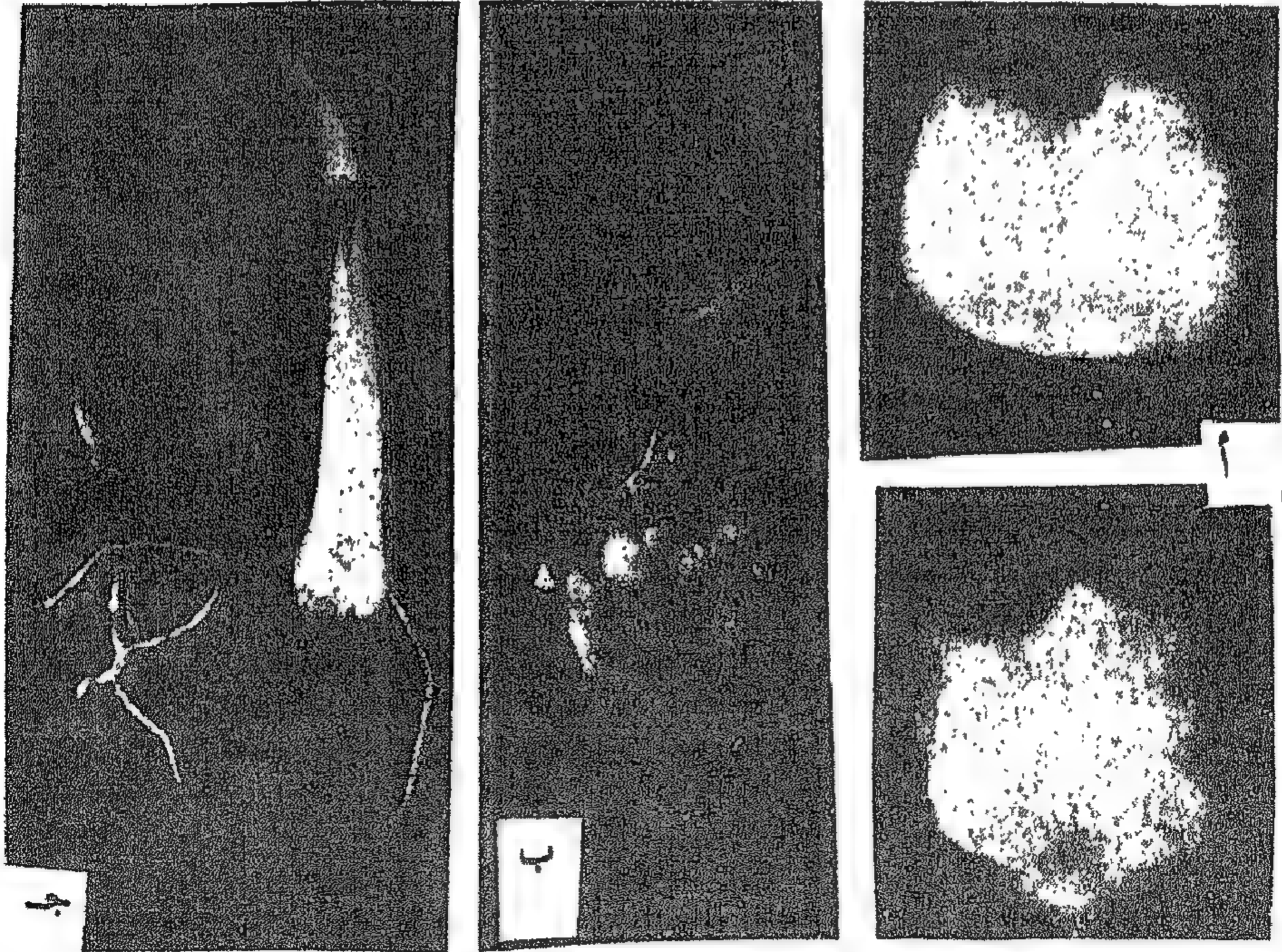
عفن الكورمات

Corms Rot

يتسبب عفن الكورمات فى القلقاس عن الإصابة بفطريات عديدة، منها الفطر سكليروشييم رولفزيي *Sclerotium rolfsii* الفطر الناقص الواسع الانتشار على كثير من المحاصيل منها البصل والخرشوف والقرطم والبطاطس والقرنبيط والخيار والقرع والبنجر والجزر والبطاطا، ومن المسببات الفطر فيوزاريوم سولاني *Fusarium solani*.

تظهر أعراض المرض بشكل عفن جاف لونه بنى داكن يمتد من منطقة الإصابة إلى الداخل، كما يمتد جانبيا موازيا لسطح الدرنة. عند زراعة كورمات مصابة تتأثر البراعم، فتقل نسبة البراعم المتفتحة، ومايتفتح من البراعم ينتج عنه نموات ضعيفة، وتموت كثير من الجذور المتكونة. (شكل ٩٤).

المقاومة: إنتقاء التقاوى من كورمات غير مصابة.



(شكل ٩٤) : عفن كورمات القلقاس المسبب عن الفطر *Sclerotium rolfsii*

أ- كورمات قلقاس مقطوعة طوليا تبين الإصابة.

ب- انبات كورمة مصابة

ج- انبات كورمة سليمة

سادسا: أمراض الرجل

الرجلة (*Portulaca oleracea*) purslane تتبع العائلة الرجلية Fam. Portulacaceae، نبات عصيري يتحمل الجفاف، تحتوى أوراقها على أنسجة تخزين الماء وهذا يعطيها لون أخضر ففى.

تنمو الرجل برياً خاصة فى الزراعات الصيفية، وتوافقها الأراضى الصفراء المائلة للحموضة. تزرع الرجل من مارس حتى سبتمبر، ويبدأ الجمع منها بعد ٥٠ يوم حيث تقط النباتات وتترك لتنمو ثانية بعد حوالى ٣٠-٤٠ يوم ويكرر ذلك عدة مرات.

تؤكل السيقان والأوراق بعد طهيها وقد تؤكل طازجة، وبطيها لإحتوائها على بلورات اكسالات الكالسيوم.

أهم أمراض الرجل الصدأ الأبيض

الصدأ الأبيض

White Rust

عرف هذا المرض فى مصر سنة ١٩٢٠، كما عرف حديثاً فى السعودية يظهر المرض شتاء من منتصف نوفمبر حتى منتصف فبراير كبقثرات شمعية مرتفعة على الأوراق والسيقان.

المسبب: يتسبب المرض عن إصابة النباتات بالفطر البوجو بوريتولاكى *Albugo portulacae*، وهو فطر طحلبى إجبارى التطفل يعيش داخل أنسجة سيقان وأوراق الرجل، نامياً بين الخلايا، ثم يرسل حوامل أكياس جرثومية قصيرة صولجانية تنمو أسفل البشرة. تتكون الأكياس الجرثومية فى سلاسل على قمم الحوامل فتضغط على البشرة ثم تمزقها. يحدث التكاثر الجنسى قرب نهاية موسم النمو بتكوين الجراثيم البيضاء داخل أنسجة العائل. تحدث العدوى بالجراثيم الهدبية التى تنتج عن إنبات الأكياس الجرثومية أثناء موسم النمو، والتى تنتج عن إنبات الجراثيم البيضاء فى أول الموسم.

المقاومة

١- جمع النباتات المصابة وحرقها.

٢- الرش بالدياثين م ٤٥ بتركيز ٢٥٪.

المراجع

أولا: المراجع العربية

- الحمادى، مصطفى حلمى وجابر إبراهيم فجلة وحامد إبراهيم فريد (١٩٧٦): الفيروس وأمراض النبات الفيروسية، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.
- إبراهيم، اسماعيل على وحسين العروسى، وسمير ميخائيل ومحمد على عبد الرحيم (١٩٦٨): أساسيات وطرق مقاومة الأمراض النباتية، دار المعارف، القاهرة.
- العروسى، حسين وسمير ميخائيل ومحمد على عبد الرحيم (١٩٨٤) أمراض النبات العملى. دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.
- العروسى، حسين وسمير ميخائيل ومحمد على عبد الرحيم (١٩٩٢): أمراض النبات. منشأة المعارف، الإسكندرية.
- العروسى، حسين وعماد الدين وصفى (١٩٨٧): المملكة النباتية. دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.
- الهلالى، عباس فتحى (١٩٦٣): أمراض النبات. دار المعارف، القاهرة.
- حسين. محمد رشاد بخيت (١٩٦٣): أمراض المحاصيل البقولية والزيئية. وزارة الزراعة، القاهرة.
- حماد، شاكر محمد وحسين العروسى ومحمود عبد الحليم عاصم (١٩٦٥): آفات وأمراض الخضر ومقاومتها. الدار القومية للطباعة والنشر، الإسكندرية.
- عبد الحق، توفيق (١٩٥١): أمراض النباتات فى مصر وطرق مقاومتها، مكتبة الأنجلو المصرية.
- عبد السميع، على وبطرس كامل، (١٩٥٨): مقاومة مرض الندوة المتأخرة على الطماطم باستعمال المطهرات الفطرية. مجلة البحوث الزراعية، ٣٦(٣): ٥٥٩ - ٥٦٥.
- عطيه، بكير (١٩٥٩): نيماتودا أمراض الخضر. مجلة جمعية فلاحة البساتين المصرية.
- عطيه، بكير (١٩٥٩): المبيدات النيماتودية. مجلة العلوم الزراعية ١٢ (١): ٨٥ - ١٠١.
- فكرى، أمين (١٩٣٧): مرض البياض الدقيقى للفصيلة القرعية. النشرة الفنية ١٧٥. قسم الفطريات، وزارة الزراعة، القاهرة.
- فكرى، أمين (١٩٣٨): مرض أنثراكنوز البطيخ. النشرة الفنية ١٩٠ - قسم الفطريات، وزارة الزراعة، القاهرة.

- فكرى، أمين: (١٩٣٩): تأثير مستوى الماء الأرضى (٤) العلاقة بينها وبين أمراض المقات. النشرة الفنية ٢٢١. قسم أمراض النبات، وزارة الزراعة، القاهرة.
- فكرى، أمين (١٩٤٩): تأثير أنواع مختلفة من الكبريت فى علاج مرض البياض الدقيقى للمقات. النشرة الفنية ٢٤٨. قسم أمراض النبات، وزارة الزراعة القاهرة.
- فهى، توفيق (١٩٣٥): مرض صدأ اللوبيا. النشرة الفنية ١٤٤. قسم الفطريات وزارة الزراعة، القاهرة.
- فهى، توفيق (١٩٣٨): إنتخاب سلالة من اللوبيا ذات مناعة ضد مرض الصدأ. النشرة الفنية ١٧٧. قسم الفطريات، وزارة الزراعة، القاهرة.
- قسم أمراض النباتات (١٩٥٨): أهم أمراض النباتات فى مصر وطرق مقاومتها رسالة ٣٦ مصلحة الثقافة الزراعية، وزارة الزراعة، القاهرة.
- كونوكوف، بيوتر (١٩٨٩): زراعة الخضروات فى البلدان الحارة. دارمير، موسكو.
- ميخائيل، سمير وعبد الحميد طرايبة وعبد الجواد الزرى (١٩٨١): أمراض البساتين والخضر. جامعة الموصل.
- ناتراس، ر.م. (١٩٣٢): مرض العفن الأبيض الذى يصيب البصل بالقطر المصرى *Sclerotium cepivorum*. النشرة الفنية ١٠٧، قسم وقاية النباتات، وزارة الزراعة، القاهرة.

ثانيا: المراجع الأجنبية

- Abdel-Rehim, M.A.(1962): Studies on the organisms causing root-rot and wilt of horse- beans, *Vicia fabae* var *equina*, in the U.A.R.Ph.D.Thesis Fac.Agric, Alex Univ.
- Abdel-Rehim, M.A., H.Elarsi,&M.S Hassouna (1974):The role of Asparagine in infection of tomato fruits by *Geotrichum candidum* and *Alternaria alternata*, phytopath.Z.81.72-77.
- Abdel-Rehim, M.A., H.Elarsi, & S.H.Michail (1965):Choanephora fruit rot vegetable marrow in the U.A.R.,(Egypt)

- Abol- Wafa, M.T.(1964): Survey on the microorganisms accompanying certian seeds (Leguminous seeds), M.Sc.Thesis, Fac. Agric., Alex. Univ.
- Abu-Foul, K.S.I(1989): Studies on some viruuses affecting pepper in northern Egypt. Ph.D.Thesis, Aiexandria Univ.
- Anderson,H.W.(1956): Diseases Of fruit crops,McGraw Hill Co., N. Y.
- Assawah, M.W.(1963):Leaf spots of apple, almond and spinch in Alexandria region. Alex. J. agric. Res., 11(2): 169-175.
- Boyd, A. E. W.(1952):Dry rot disease of potato, Ann. appl. Biol., 39:339-350.
- Brien, R. M., E. E Chamberlain, W. Cottier, l. A. M. Cruickshank D. W., H. Dye, & W.D. Reid (1955) : Diseases and pests of peas and beans in New Zealand and their control, Bull. 114, Dept. Sci, Ind. Res., N. Z.
- Brien, R. M., E. E Chamberlain, D. W. Dye, R. A. Harrison &H.C. Smith (1959):Diseases and pests of onions in New Zealand and their control. Inf. Ser, 24, Dept. Sci. Ind. Res., N. Z.
- Brooks, F. T.(1953):Pland Diseases, Oxf. Univ. pr. London.
- Bruscia L., A.O. Paulus & J. Hara (1963):Control of contaloupe powdery mildew, California Agric., 17(9): 13-14.
- Butler, E. E. (1961): Transmission of Geotrichum rot of tomato fruit by *Drosophila melangaster*, Phytopath.,51: 250-255.
- Butler, E. J. & S. G. Jones,(1955):Plant pathology, MacMillan& Co., London.
- Christie, J. R. &A. L. Taylor(1952): Controlling nematodes in the home garden, Farm. Bull., 2048.U. S. D. A.
- Chupp, C. & A. F. Sherf(1960): Vegetable diseases and their control, Ronald pr. Co., NY.
- Doolittle, S.P.(1961): Tomato diseases and their control, Agric. Handb. 203, Agric. Res. Serv. U. S. D. A.

- Drechsler C. (1939): Several species of *Pythium* causing blossom-end rot of watermelon, *Phytopath.*, 29: 391-422 (R. A. M., 18: 650-651).
- Dykstra. T P (1948): Potato diseases and their control *Farm. Bull.*, 1881.
- U. S. D. A.
- Eddins, A. H (1954): Control of downy mildew of cabbage with fungicides, *Bull.* 543 Agr. Exp St, Florida Univ.
- Elarosi H. (1956): Synergistic relation between *Rhizoctonia solani* and *Fusarium solani* in causing a potato tuber rot, Ph. D. Thesis. Victoria Univ., Manchester.
- Elarosi H. (1963): Lectures on principles of plant disease control, Fac. Agric, Alex Univ.
- Elarosi H. O., A. Al-Menoufi & M. F. Abdel Moneim (1978): Some potato tuber rots in Egypt. *Alex. J. Agric. Res.*, 26: 223-230.
- Elarosi H. & G. I. Fegla (1969): Studies on the control of damping off of tomato by seed dressing in Egypt (U.A.R). *Phytoph. Med.*, 8 (2): 124-131.
- Elarosi H. & G. I. Fegla (1969): Soil drench as a method for the control of damping off disease of tomato in Egypt (U.A.R) *Phytopath. Med.* 8(3): 217-223
- Elarosi H., I. A. Ibrahim & Z. I. Emara (1970): Studies on the rot of tomato fruits incited by *Oospora lactis parasitica*, *Alex. J. agric. Res.*, 18: 233-240.
- Elarosi H. & S. H. Michail (1963): studies on dry rot of potato tubers in the United Arab Republic (Egypt), *Alex. J. agric-res.*, 11(2): 159-168.
- Elarosi H. & S. H. Michail & M. A. Abd-el-Rehim (1965): Early stages of neck-rot onions caused by two species of *Botrytis* in the U.A.R. (Egypt) *Alex. J. Agric. Res.* 13: 153-159.
- Elarosi H. & S. H. Michail & M. A. Abd-el-Rehim (1966): *Rhizoctonia* fruit rot of tomato in U.A.R. (Egypt). *Alex. J. Agric. Res.* 14: 191-196.
- Elarosi H. & S. H. Michail & H. M. Shier (1975): Damping off of cucurbitaceous plants in Egypt. 1V Studies on *Rhizoctonia* damping-off of vegetable marrow. *phytopath. Med.* 14: 136-137.

- Elarosi H. & E.H.Wasfy (1971): New Fungicides for the control of powdery mildew of vegetable marrow in U.A.R.(Egypt)Phytopath.Med.10:208-209.
- Elarosi H. & E.H.Wasfy (1972):Chemical cotrol of powdery mildew of vegetable marrow. in Egypt: Un.fitopat medit,3:22-28.
- El-Helaly,A.F.(1938):Achocolate spot disease of beans (*vicia faba*) ,1.Studies in Egypt, Bull.191,Min Agric.,Egypt.
- El-Helaly,A.F,H.Elarosi,M.W.Assawah & A.Kilani(1962):studies on fungi associated with onion crop in the field and during storage. Phytopath. Med.,4:37=45.
- El-Helaly,A.F,H.Elarosi,M.W.Assawah & M.T.Abol-Wafa(1970): Studies on damping off and root rots of been in U.A.R.(Egypt).U.A.R.J.phytoth.2:41-57.
- El-Helaly,A.F,H.Elarosi,M.W.Assawah & M.T.Abol-Wafa (1971): Studies on damping off and root rot of pea seedlings in U.A.R.(Egypt).U.A.R.J.phytopath., 3:59-72.
- El-Helaly,A.F,H.Elarosi ,I.A.Ibrahim &M.G.Hassouna (1962):studies on some fungi causing deterioration of tomato fruits. Alex.J.agric Res 10(1):159-167.
- El-Helaly,A.F,I.A.Ibrahim,M.W.Assawah,H.Elarosi,M.K.Aboul-el-Dahab,M.HMichail,M .A.Abd-el-Rehim,E.H.Wasfy&M.A.El-Goorani (1966): General survey of plant diseases and pathogenic organisms in the U.A.R.(Egypt)until 1965 Res Bull,15.Alex.J.agric.Res.
- El-Helaly, A.F, I.A.Ibrahim, M.W.Assawah, H.Elarosi & S.H.Michail (1962) : Seasoenal prevalence of the main pathogens causing damping off of tomato in Egypt.phytopath. Med.4:152-165.
- El-Helaly,A.F,I.A.Ibrahim ,H.Elarosi & Y.M.El-Faham(1971):studies on leaf spots and fruit rots of tomato in U.A.R.(Egypt). U.A.R.J.phytopath.,3:91-108.
- El-Helaly,A.F,I.A.Ibrahim ,H.Elarosi & M.A. Salem (1966):Scald disease of onion bulbs.proc.1st cong.Med.Phytopath Union, 474 - 477.
- El-Karyoni,H. A.(1987): Studies on lettuce mosaic virus, M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Alex. Univ.

- Ellis, D. E, J. C. Wells & N. N. Winstead (1957): Control root knot in the vegetable garden, Ext. Cir.337. North caroline Agric Ext. Serv.
- El- Menoufi, O. A.(1966):Studies on the control or *Orobanche* spp. on some Egyptian crops. M.Sc.
- El - Said,H. M . A . Nagieb, N. Jaheen & H. Elarosi (1981) : New plant diseases in Al- hassa oasis.II record of1980. Proc. Saudi Soc.5:51-57.
- Fegla, G.l (1974):Studies on naturally infected weeds with Cucumber and water melon mosaic viruses and their role on the incidence of mosaic diseases of vegetable marrow in Egypt. Egyptian J. Phytopath.,6:81-85.
- Fegla, G.l, Y. M. El- fahaam, E. E. Wagih & H. E. El-karyoni(1990):Occurrence of lettuce mosaic virus in Alexandria and effect of infection on seed yield and transmissibility. J. king Saud Univ.,2,Agric Sci.,1:93-103.
- Fegla, G.l & M. A. El- Mazaty (1981):Distribution of certain viruses affecting cucurbits in Egypt and susceptibility of cultivars to the most prevalent one. Alex. J. agric. Res.1:247-258.
- Folsom,D., G. W. Simpson & R. Bonde(1949): Maine potato diseases, insects and injuries. Bull.469. Maine agric. Exp. Sta.
- Geraldson,G. M.(1955): Control of blackheart of celery. Univ. Florida, Agric. Exp. St. Cir.,S-83.
- Geraldson,G. M (1957): Cause and control of blossom-end rot of tomatoes.Univ.Florida, Agric.Exp. Sta, Circ.,S-101.
- Gonalez,L. C. & J. H. Owen (1963):Soil rot of tomato caused by *Rhizoctonia Solani* Phytopath.,53:82-85.
- Goor,B. J. (1968):The role of calcium and cell permeability in the disease blossom-end rot of tomato. Physiol. Plant.,21:1110-1121.
- Green, D. E. (1946):Diseases of vegetables.Mac.Millan & Co. London.

- Hammad, S., H. Elarosi & O. El- Menoufi (1967): Studies on broomrape (*Orobancha* spp.) in the United Arab Republic (Egypt). 1. *Phytomyza orobanchia* Klth. Diptera, Agromyzidae) a seed feeder on *Orobancha* spp, Bull Soc. Ent. Egypt LI:141-144.
- Harrison, D. E. (1954): White rot of onions in Victoria, J. Dept. Agric., Victoria, 52.
- Harrison, D. E (1962): Silver scurf of the potato. J. Dept. Agric., Victoria, 60:530-531.
- Harrison, D. E (1963): Diseases of beetroot and silver beet. J. Dept. Agric. Victoria, 61:127-133 and 161-166.
- Holmes, E. (1955): Practical plant protection. Constable & Co., London.
- Hough, W.S. & A. F. Mason (1951): Spraying, dusting and fumigation of plants, Mac Millan co., N. Y.
- Hull, R. (1960): Sugar beet diseases. Bull. 142 Min. Agric. Fish. Food, London.
- Ibrahim, I. A. & H. Elarosi (1968): Identification of an Ascochyta disease on garden pea. J. agric. Res., 16:185-190
- Jones H. A & L.K. Mann (1963): Onions and their allies Interscience Pub. Co., N.Y.
- Mann, B. (1962): Role of pectic enzymes in the Fusarium wilt syndrome of tomato. Trans. Brit. mycol. Soc., 45(2):169-178.
- Mai, W.F. & V.F Spears: The golden nematode in the United States. Amer. Potato J., 31(12):387-396.
- Mazyad, H.M. (1966) Effect of tomato mosaic on the yield chemical constituents and plant behaviour of tomato plants. M.Sc. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ.
- Michail, S.H. (1960): Studies on damping off of tomato seedlings. Ph.D. Thesis, Fac. Agric., Alex. Univ.
- Michail, S.H, M. A. Abd-el-Rehim & H. Elarosi (1965): Artichoke seed piece decay. Phytopath. Med., 4:56-57.
- Michail, S.H, M. A. Abd-el-Rehim H. Elarosi & E.A. khairy (1971): Dry rot of garlic cloves in U. A. R. (Egypt). phytopath.. Med., 10:202-205.
- Minnum, E.C, S. Rich & N. Turner (1952): Control of insects and diseases of vegetables.

Bull.416, Connecticut agric. Ext. Serv.

-Mordue, J. & M Elizabeth. (1964): Infection of potatoes by *Rhizoctonia* . Rep. Sch. Agric. Nottingham, 1963, 42-48.

-Moustafa, A. K. M. (1960): Studies on fungi associated with onion crop in the field and during storage. M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Alex, Univ.

-Mukula, J. (1957): On the decay of stored carrots in Finland Almquist & Wiksells Boktryckeri A B., Uppsala.

-Nagieb, M. A., H. El-Said, N. Jahin & H. Elarosi (1980): New plant diseases in Al-Hassa oasis, proc. Saudi Biol. Soc., 4: 279-284.

- North Carolina State College of Agriculture and Engineering (1963): North Carolina pesticide manual. State College Rec., 62(5) 140pp.

- Oglivie, L. (1961): Diseases of vegetables, Bull. 123, Min Agric. & Fish. Lond.

- Potato Association of America (1957): Potato handbook. Disease control issue.

- Raeder, J. M. (1944): Diseases of potatoes in Idaho, Univ. Idaho, Bull. 254, Agric. Exp. St.

-Reed, L. B. & S. P. Doolittle (1956): Insects and diseases of vegetables in the home garden. Bull. 46, U.S.D.A

-Rose, D. H. (1949): Handling, storage, transportation and utilization of potatoes. Bibl. Bull. 11, U.S.D.A.

-Rose, G. J. (1963): Crop protection, Leonard Hill Ltd., Lond.

-Rushdi, M. H. K. (1964): The occurrence of onion smut in Egypt. pl. Dis. Repr., 48(2): 143.

-Sabet, K. A. (1954): Non-sporing bacteria responsible for softrots and related diseases in vegetables. The Egyptian Acad. Sci. Proceedings, 10, 1-5.

-Sabet, K. A. (1961): The occurrence of bacterial wilt of potatoes caused by *Pseudomonas solanacearum* (E F Sm) in Egypt. Tech. Bull. Agric. Ext Dept., Min. Agric. Cairo.

- Schmitt, U., K. Schluter & P. A. Boorsma (1979): Chemical control of *Orobanche crenata* in broad beans. Pl. Prot. Bull., 27:88-91.
- Schroth, M. N. & R. J. Cook (1964): Seed exudation and its influence on pre-emergence damping-off of beans. Phytopath., 54:670-673.
- Sharville, E. G. (1960): The nature and uses of modern fungicides. Burgess Pub. Co. Minn.
- Shireley, M. N. & S. Wilhelm, (1960): Stimulation of broomrape seed germination Phytopath., 50:772-774.
- Smith, W. L. (1962): Chemical treatments to reduce postharvest spoilage of fruits and vegetables. Bot. Rev., 28(3):411-445.
- Spur, A. R. (1959): Anatomical aspects of blossom- end rot in the tomato with special reference to calcium nutrition Hilgardia, 28(12):269-295.
- Steiner, G. (1953): Plant nematodes the grower should know. Bull. 131, Dept. Agric., State of Florida.
- Stiles, W. (1961): Trace elements in plants. Univ. Pr, Cambridge.
- Stino, K. R. & A. I. El-Murabaa, (1957): Inheritance of rust resistance and some morphological characters in *Phaseolus vulgaris* L. Bull. 76, Fac. Agric., Cairo. Univ.
- Thorne, G. (1961): Principles of nematology. Mc Graw Hill, N. Y.
- United State Department of Agriculture (1953): Plant diseases. The yearbook of agriculture. U. S. Gov. pr. Office, Washington.
- Urs, N. V., H. C. Govindu & P. R. Metha (1963): Present Status of onion smut in India and its control. Curr. Sci, 32:445-447.
- Vasudeva, R. S. & J. S. Rav (1948): A leaf curl disease of tomato Phytopath., 38:364-369.
- Walker, J. C. (1952): Diseases of vegetable crops. Mc Graw Hill Co., N. Y.
- Walker, J. C & R. H. Larson (1961): Onion diseases and their control. Agric. Handb. 208, Agric. Res. Serv., U. S. D. A.
- Wasfy, E. H. & H. Elarosi (1969): Effective control of powdery mildew of vegetable

- marrow, J. Phytopath. U. A. R.,1:75-79.
- Webe, G. F. & W. Changsri (1963): Three *Alternaria* species pathogenic on certain cultivated crucifers. Phytopath.53:643-648.
 - Weinke, K. E.(1962):The influence of nitrogen on the root disease of bean caused by *Fusarium solani* and *F. phaseoli* ,52:757.
 - Weston,W. A. R. D. (1948):Diseases of potatoes, sugar-beet and legumes. Longmans Green Co., London.
 - Weston,W. A. R. D & J. H. Stapley (1949):Diseases and pests of vegetables. Longmans Green Co., London.
 - Whitaker,T. W. & G. N. Davis (1962):Cucurbits. Interscience Publ., N. Y.
 - Wilhelm,S. (1961):Diseases of strawberries. Circ.494, Cal. Agric. Exp. St. Ext. Serv., Univ. California.
 - Wilhelm,S. (1962):History of broomrape (*Orobanche ramosa* and *O. ludoviciana*) and their control by preplant soil injection with methyl bromide solution. 16 th International Hort. Congr.392-399.
 - Wolf, F. A.& F. T. Wolf (1947):The fungi,vol.1.John Wiley & Sons, London.
 - Yarwood,C. E. (1945):Copper sulphate as an eradicant spray for powdery mildews. Phytopath.35:895-909.
 - Yarwood,C. E.(1957): Powdery Mildews. Bot. Rev.,23:235-301.
 - Zahran, M. K. A.(1963): Further studies on the control of *Orobanche* on horse bean plants. Ph. D. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ.
 - Zan, K. (1962):Activity of *Phytophthora infestans* in soil in relation to tuber infection. Trans. Brit. mycol. Soc.45 (2) 205-221.
 - Zaumeyer,W. J.(1962):Pea diseases.Agric. Handb.228, Agric. Res. Serv., U. S. D. A.
 - Zaumeyer,W. J. & H. R. Thomas (1957): A monograph study of bean diseases and methods for their control. Tech. Bull.868, U. S. D. A.
 - Zaumeyer,W. J. & H. R. Thomas (1962):Bean diseases. How to control them, Agric. Handb.225, Agric. Res. Serv., U. S. D. A.

الفهرس

- أصبر جس (أنظر هليون)
 باذئجان ٩٣
 بقعة رأس المسمار ٦٧
 بياض دقيقى ٩٥ - ٩٦، ٩٨، ١٩٦
 تبرقش ٧٥
 تجعد الأوراق الأصفر ٧٧
 تعقد جذور نيماتودي ٨١، ٨٢، ٩٦
 الجذر القرنفلى ٢٣٧
 حامل ٢٥٩
 ذبول طرى ٩٤، ٥٤
 عفن بنى ٣٠
 عفن جذور ١٩٤
 عفن ريزوسى ٢٦٧
 لفحة متأخرة ٣
 هالك ٧٨
 هاميا ٢٨١
 بياض دقيقى ٢٨٢، ٩٥
 تعقد الجذور النيماتودي ٨١، ٨٢
 ذبول ٢٨٢ - ٢٨٣
 عفن ثمار ريزوسى ٢٨٤
 بروكلى ١٧٧
 بياض زغبى ١٨٢ - ١٨٤
 تبقع الترناى ١٨٤ - ١٨٦
 عفن أسود ١٨٨ - ١٩٠
 بصلة ١٢٦
 بقعة الأرضى المنخفضة ١٣٩
 بياض دقيقى ١٣٠ - ١٣٢، ٢٢٢
 بياض زغبى ١٢٩ - ١٣٠
 تبرقش ١٣٧ - ١٣٨، ١٧٥، ٢٠٦
 تبرقش أصفر ١١٩
 تعقد الجذور النيماتودي ٨٢
 الجذر القرنفلى ٢٣٧
 ذبول ١٣٦ - ١٣٧
 ذبول طرى ١٢٧
 صدأ ١٣٣، ١٤٣
 عفن أسود ٢٥٤
 عفن جذور ١٢٨ - ١٢٩، ١٩٤
 لفحة أسكوكيتا ١٣٣ - ١٣٥
 لفحة بكتيرية ٢٠٤
 هالك ٧٨، ١٤٨
 بصل ٢٣٣ - ٢٣٥
 إنتفاخ وتفنن ٢٦١ - ٢٦٢
 بياض دقيقى ٩٥، ١٩٦
 بياض زغبى ٢٣٨ - ٢٤٠
 تبقع أرجوانى ٢٥٢ - ٢٥٣
 تفنن نيماتودي ٤١
 تفحم ٢٤٠ - ٢٤٢
 تقزم أصفر ٢٦٠
 جذر قرنفلى ٢٣٦ - ٢٣٧
 حامل ٢٥٩
 ذبول طرى ٥٦، ٢٣٥
 سمطة ٢٥٢ - ٢٥٣
 سمطة الشمس ٢٦٢
 صدأ ٢٥١
 عفن أبيض ٢٤٣ - ٢٤٥
 عفن أسود ٢٥٤ - ٢٥٥
 عفن البصلة ٢٥٧ - ٢٥٨
 عفن جذور ١٩٤
 عفن الرقبة ٢٤٦ - ٢٤٩
 عفن طرى بكتيرى ٣١، ٢٥٨

تكوين درنات ثانوية ٥٠	عفن طرى ريزوسى ٢٦٧
جرب عادى ٢، ١٨ - ٢٠	عفن قاعدى ٢٤٩ - ٢٥٠
جرب مسحوقى ٢، ٢١ - ٢٢	عفن الورقة ٢٥٤
ذبول ٢، ١٢	لفحة بكتيرية ٢٠٤
ذبول بكتيرى (أنظر عفن بنى)	بطاطا حلوة ٢٦٣
سمطة الشمس ٤٦	أضرار الحرارة المنخفضة ٢٧٣
عديسات متضخمة ٥١	تحلل داخلى ٢٧٢
عفن أسود ٢٥٤	تعقد الجذور النيماتودى ٨١، ٨٢
عفن بنى ٢٩ - ٣١	ذبول ٢٦٤ - ٢٦٥
عفن جاف ٢، ٢٣ - ٢٥	عفن أسود ٢٥٤
عفن جذور ١٩٤، ٢١٩	عفن جافة الأسود ٢٦٩
عفن حلقى ٢٦ - ٢٨	عفن جذور ١٩٤
عفن طرى بكتيرى ٣١ - ٣٤	عفن الساق ٢٦٤
عفن طرى ريزوسى ٢٦٧	عفن طرى ريزوسى ٢٦٥ - ٢٦٨
عفن قاعدة الساق ٣١ - ٣٤	عفن فحمى ١٥٢، ٢٧٠ - ٢٧١
قشرة سوداء ١٣ - ١٥، ٢٠٣	الفلين الداخلى ٢٧١ - ٢٧٢
قشرة فضية ١٦ - ١٧	لفحة ساق رمادية ١٠٩
القلب الأجوف ٤٩	اللفحة الصفراء ٢٦٤
القلب الأسود ٤٧ - ٤٨	بطاطس ٢، ١
لفحة بكتيرية ٢٠٤	إحتراق الأطراف ٤٧
لفحة مبكرة ٢، ٨ - ١١	أضرار الحرارة النخفضة ٤٤ - ٤٥
لفحة متأخرة ٢، ٣ - ٧	إلتهاف الأوراق ٣٥ - ٣٨
ندوة مبكرة (أنظر لفة مبكرة)	بقعة رأس المسمار ٦٧
ندوة متأخرة (أنظر لفة متأخرة)	بياض دقيقى ٩٥، ١٩٦
نقص العناصر الغذائية ٥١ - ٥٢	نبرقش ٢، ٣٨ - ٤٠، ٧٥، ١٠٠، ١٠١
النيماتود الذهبى ٤٢ - ٤٣	تجمع الأوراق الأصفر ٧٧
هالوك ٤٠، ٧٨	تشقق الدرنات ٤٩
بطيخ ١٥٧	تعفن الدرنات النيماتودى ٤١ - ٤٢
أنثراكنوز ١٦٣ - ١٦٥	تعقد الجذور النيماتودى ٤١، ٨١، ٨٢
بياض دقيقى ١٦٠، ١٦٢	تقرح الساق ١٣ - ١٥، ٢٠٣

الجزر القرنفلى ٢٣٧	تبرقش ١٧٥
صدأ ٢٥١	تبقع أوراق ١٦٧
عفن أبيض ٢٤٣ - ٢٤٥	تعقد الجذور النيماثودي ٨١ ، ٨٢
عفن أسود ٢٥٤	ذبول ١٦٨ - ١٦٩
عفن جذور ١٩٤	عفن ثمار ١٧٣ ، ١٧٤
عفن الرقبة ٢٤٦	عفن جذور ١٩٤
عفن طرى بكتيرى ٣١	عفن طرى ريزوسى ٢٦٧
عفن فصوص جاف ٢٥٦ - ٢٥٧	لفحة الساق الصمغية ١٦٥ - ١٦٦
جور ٢٢١	بقدرونس ٢٢١
تشقق جذور ٢٣١	عفن جذور ١٩٤
تعفن نيماثودي ٤١	عفن طرى بكتيرى ٣١
تعقد جذور نيماثودي ٨١ ، ٨٢	بنجر ٢٠٩
الجزر القرنفلى ٢٣٧	بياض زغبى ٢١٤ - ٢١٦
ذبول طرى ٥٦	تبرقش ١٧٥
عفن أسود ٢٥٤	تبقع أوراق سركومبرى ٢١٦ - ٢١٨
عفن جذور ١٩٤	تدرن تاجى ٢١٩ - ٢٢٠
عفن ريزوسى ٢٦٧	تعفن نيماثودي ٤١
عفن طرى بكتيرى ٣١ ، ٢٣٠	تعقد جذور نيماثودي ٨١ ، ٨٢
حمص	تقرح الساق ١٤
هالوك ٧٨ ، ١٤٨	الجزر الأسود ٢١٣ - ٢١٤
خبيزة	حامول ٢٥٩
بياض دقيقى ١٩٦	ذبول طرى ٥٦
تبرقش ١٧٥	الساق الأسود ٢١٣ - ٢١٤
حامول ٢٥٩	عفن الجذر البنفسجى ٢١٨ - ٢١٩
خرشوف ١٩٣	عفن الجذور ١٩٤
بياض دقيقى ٩٥ ، ١٩٦ - ١٩٧	القشرة السوداء ١٤
عفن أزهار ٢٠١	لوم ٢٣٣ - ٢٣٥
عفن جذور ١٩٤ - ١٩٥	بياض زغبى ٢٣٨ - ٢٤٠
عفن ريزوسى ٢٦٧	نفحسم ٢٤١
عفن قطع التقاوى ١٩٤ - ١٩٥	نقرم أصفر ٢٦٠

تفحم عادى ٢٨٧ - ٢٨٨	خمس ١٩٣ - ١٩٤
رجلة	إحتراق القمم ٢٠٧ - ٢٠٨
تبرقش ١٧٥	بياض زغبى ١٩٨ - ٢٠٠
صدأ أبيض ٢٩٢	تبرقش ٢٠٥ - ٢٠٦
سبانغ ٢٠٩	تعقد الجذور النيماتودى ٢٠٦، ٨١
بياض زغبى ٢١٠ - ٢١١	ذبول طرى ١٩٧
تبرقش ١٧٥، ٢٠٩	عفن جذور ١٩٤
تبقع أوراق ٢١٢ - ٢١٣	عفن رمادى ٢٠١ - ٢٠٢
الجذر القرنفل ٢٣٧	عفن طرى بكتيرى ٣١
ذبول طرى ٥٦، ٢١٠	عفن القاعدة ٢٠٣
عفن طرى بكتيرى ٣١	لفحة حافية ٢٠٤
سلى ٢٠٩	مالوك ٧٨
تبرقش ١٧٥	بهار ١٥٧
ذبول طرى ٢١٠	أنثراكوز ١٦٣ - ١٦٥
شمام	بياض دقيقى ١٦٢
تعقد الجذور النيماتودى ٨١	بياض زغبى ١٥٩
عفن ثمار ١٧٣	تبرقش ٧٤، ٧٥، ١٠٠، ١٠١، ١٧٥
لفحة الساق الصمغية ١٦٥ - ١٦٦	تبقع أوراق ١٦٧
شمر ٢٢١	تعقد الجذور النيماتودى ٨٢
بياض دقيقى ٩٥، ٢٢٢	الجذر القرنفل ٢٣٧
شيكوريا ١٩٣	ذبول ١٦٨ - ١٦٩
تبرقش ١٧٥، ٢٠٦	ذبول طرى ٥٦
لفحة حافية ١٩٤	عفن ثمار ١٧٣، ١٧٤
طرطوفة ١٩٣	عفن جذور ١٩٤
عفن جذور ١٩٤	عفن ريزوسى ٢٦٧
طماطم ١، ٥٣	لفحة حافية ٢٠٤
أضرار 2.4-D ٩١ - ٩٢	لفحة الساق الصمغية ١٦٥ - ١٦٦
بقعة رأس المسمار ٦٦ - ٦٧	ذرة سكرية
بياض دقيقى ٩٥، ٩٨، ١٩٦	بياض زغبى ٢٨٥ - ٢٨٦
تبرقش ٣٨، ٣٩، ٧٤ - ٧٧، ١٧٥	ذبول متأخر ٢٨٨ - ٢٨٩

- تدرن تاجى ٢١٩
تجمد الأوراق الأصفر ٧٧ - ٧٨
تشقق الثمار ٨٧
تكوين الجيوب فى الثمار ٩٠
تعقد الجذور النيماتودى ٨١ - ٨٤
الجذر القرنفلى ٢٣٧
جرب مسحوقى ٢٢
ذبول طرى ٥٤ - ٥٨
ذبول فيوزاريومى ٦٨ - ٦٩
سمطة الشمس ٨٨، ١٠٤
عفن أسود ٢٥٤
عفن أوراق ٦٤ - ٦٥
عفن بنى ٣٠
عفن ثمار ٧١ - ٧٣
عفن جذور ١٩٤
عفن طرف زهرى ٨٥ - ٨٧
عفن طرى بكثيرى ٣١
عفن طرى ريزوسى ٢٦٧
لفحة مبكرة ٩، ٦١ - ٦٣
لفحة متأخرة ٣، ٦، ٥٩ - ٦١
هالوك ٧٨ - ٨٠، ١٤٨
وجه القط ٨٩
عائلة بادنجانية ١
لفحة مبكرة ٨-١١، ٦١ - ٦٣
لفحة متأخرة ٣-٧، ٥٩ - ٦١
عائلة بقولية ١٠٥
عائلة خبازية ٢٨١
عائلة خيمية ٢٢١
بياض دقيقى ٢٢٢
ذبول طرى ٢٢٢
- عائلة رجلية ٢٩٢
عائلة رمرامية ٢٠٩
عائلة زنبقية ٢٣٣ - ٢٣٥
بياض زغبى ٢٣٨ - ٢٤٠
تقزم أصفر ٢٦٠
صدأ ٢٥١
عائلة صليبية ١٧٧
بياض زغبى ١٧٨
تبقع الترناى ١٨٤ - ١٨٦
ذبول طرى ١٧٨
صدأ أبيض ١٧٩ - ١٨١
عفن أسود ١٨٨ - ١٩٠
عفن طرى ١٩٠ - ١٩١
مرض الريزوكتونيا ١٨٧
نقص البورون ١٩١
عائلة علاقية ٢٦٣
عائلة قرهية (قرعيات) ١٥٧
أنثراكوز ١٦٣ - ١٦٥
بياض دقيقى ١٦٠ - ١٦٢، ٢٢٢، ٢٨٢
بياض زغبى ١٥٨ - ١٦٠
تبرقش ١٧٥ - ١٧٦
تبقع أوراق ١٦٧
تعقد الجذور النيماتودى ١٧٦
ذبول ١٦٨ - ١٦٩
ذبول طرى ١٥٨
عفن الثمار ١٧٠ - ١٧٤
لفحة الساق الصمغية ١٦٥ - ١٦٦
عائلة قلقاسية ٢٩٠
عائلة مركبة ١٩٣ - ١٩٤
عائلة نجمية ٢٨٥

هائلة وردية ٢٧٤	فراولة ٢٧٤
فاصوليا ١٠٦	إحتراق القمم ٢٨٠
تبرقش أصفر ١١٩	بياض دقيقى ٢٧٥
تبرقش عادى ١١٧ - ١١٨ ، ١٧٥ ، ٢٠٦	تبقع أوراق ٢٧٦ - ٢٧٧
تبقع الأوراق ١١٤	تعقد الجذور النيماتودى ٨١ ، ٨٢
تعقد الجذور النيماتودى ٨١	تقزم صيفى ٢٧٩ - ٢٨٠
ذبول طرى ١٠٧ - ١٠٨	الرشع ٢٧٨
سمطة الشمس ١١٩ - ١٢٠	ضمور برعمى ٢٧٩ - ٢٨٠
صدأ ١١١ - ١١٣	عفن ثمار ٢٧٨
عفن جذور ١١٠ - ١١١ ، ١٩٤	عفن جذور أسود ٢٧٩
عفن ريزوسى ٢٦٧	عفن رمادى ٢٧٨
عفن لحمى ١٥٢	فلفل ١ ، ٩٧
لفحة بكتيرية ٢٠٤	إصفرار ١٠٢ - ١٠٣
لفحة الساق الرمادية ١٠٨ - ١٠٩ ، ٢٧٠	بياض دقيقى ٩٥ ، ٩٨ ، ١٩٦
لفحة عادية ١١٥ - ١١٦	تبرقش ٣٨ ، ٧٥ ، ١٠٠ - ١٠١ ، ١٧٥
نقص الزنك ١٢١	تجعد الأوراق الأصفر ٧٧
نقص المنجنيز ١٢٠	تعقد الجذور النيماتودى ٨١ ، ٨٢ ، ١٠٠
فجل ١٧٧	الجذر القرنفلى ٢٣٧
بياض زغبى ١٨٢ - ١٨٤	الذبول الطرى ٩٨
تبقع الترنارى ١٨٤ - ١٨٦	سمطة الشمس ١٠٤
تعقد الجذور النيماتودى ٨٢	عفن بنى ٣٠
جرب عادى ١٩	عفن ريزوسى ٢٦٧
ذبول طرى ١٧٨ ، ٥٦	عفن الطرف الزهرى ١٠٣
صدأ أبيض ١٧٩ - ١٨١	عفن طرى بكتيرى ٣١ ، ٩٩
عفن أسود ١٨٨ - ١٩٠	لفحة قاعدة الساق ٢٧٠
عفن جذور ١٩٤	لفحة مبكرة ٩
مرض الريزوكتونيا ١٨٧	فسول ١٤٠
عفن طرى بكتيرى ٣١	أضرار الصقيع ١٥٠
نقص البورون ١٩١	بياض زغب ١٤١
	تبرقش ١٣٧ ، ١٣٨

- تبرقش حقيقى ١٤٧ - ١٤٨
تبقع أوراق ١٤٧
تبقع بنى ١٤٤ - ١٤٦، ٢٠١
تعقد الجذور النيماتودى ٨٢
ذبول طرى ١٤٠ - ١٤١
صدأ ١٤٢
عفن أسود ٢٥٤
عفن جذور ١٤٠ - ١٤١
هالوك ٧٨، ١٤٨ - ١٥٠
فول الصويا ١٥١
تبرقش ١٥٥
تبقعات الأوراق ١٥٤
تقرح السيقان ١٥٣ - ١٥٤
عفن الجذور الريزوكتونى ١٥١
عفن فحمى ١٥٢
لفحة الساق الرمادية ١٠٩
لفحة السيقان والقرون ١٥٣ - ١٥٤
موت البادرات ١٥١
قاوون ١٥٧
بياض دقيقى ١٦٢
بياض زغبى ١٥٩
تبرقش ٢٠٦
الجذر القرنفلى ٢٣٧
ذبول ١٦٨ - ١٦٩
عفن ثمار ١٧٣، ١٧٤
لفحة الساق الصمغية ١٦٥ - ١٦٦
قضاء
عفن ثمار ١٧٣، ١٧٤
قرع (كوسة) ١٥٧
أنتراكناوز ١٦٣ - ١٦٥
- تبرقش ٢٠٦
تعقد الجذور النيماتودى ٨١، ٨٢
عفن أسود ٢٥٤
عفن الثمار ١٧٠ - ١٧٤
عفن جذور ١٩٤
لفحة الساق الصمغية ١٦٥ - ١٦٦
عفن طرى بكتيرى ٣١
قرعيات (أنظر عائلة قرعية)
قرلبيط ١٧٧
بياض زغبى ١٨٢ - ١٨٤
تبقع الترناى ١٨٤ - ١٨٦
الجذر القرنفلى ٢٣٧
ذبول طرى ١٧٨
صدأ أبيض ١٧٩ - ١٨١
عفن أسود ١٨٨ - ١٩٠
عفن جذور ١٩٤
عفن ريزوبسى ٢٦٧
عفن طرى بكتيرى ٣١، ١٩٠ - ١٩١
نقص البورون ١٩١
هالوك ٧٨
قلقاس ٢٩٠
تعقد الجذور النيماتودى ٨١
عفن كورمات ٢٩١
كرات ٢٣٣، ٢٣٤
بياض زغبى ٢٣٨ - ٢٤٠
الجذر القرنفلى ٢٣٧
عفن أبيض ٢٤٣ - ٢٤٥
عفن الرقبة ٢٤٦
عفن طرى بكتيرى ٣١

عفن القاعدة ٢٠٣	كرفس ٢٢١
لفحة حافية ٢٠٤	نبرقش ١٧٥
هالوك ٧٨	تشقق الساق ٢٢٩
كوسة (أنظر قرع)	القلب الأسود ٢٢٨
لفت ١٧٧	عفن طرى بكتيرى ٣١
بياض زغبى ١٨٢ - ١٨٤	عفن القاعدة ٢٠٣
تبقع الترنارى ١٨٤ - ١٨٦	لفحة مبكرة ٢٢٦ - ٢٢٧
تعفن نيماتودي ٤١	لفحة متأخرة ٢٢٣ - ٢٢٥
جرب عادى ١٩	هالوك ٧٨ ، ١٤٨
ذبول طرى ١٧٨ ، ٥٦	كرب ١٧٧
صدأ أبيض ١٧٩ - ١٨١	النفاف الأوراق ٣٦
عفن أسود ١٨٨ - ١٩٠	بياض زغبى ١٨٢ - ١٨٤
عفن جذور ١٩٤	تبقع الترنارى ١٨٤ - ١٨٦
عفن ريزوسى ٢٦٧	تعقد الجذور النيماتودي ٨٢
مرض الريزوكتونيا ١٨٧	تقرح الساق ١٤
نقص البورون ١٩١	ذبول طرى ١٧٨
لسوبيا ١٢٢	عفن أسود ١٨٨ - ١٩٠
تعقد الجذور النيماتودي ٨١ - ١٢٥	عفن جذور ١٩٤
الجذر القرنفلى ٢٣٧	عفن ريزوسى ٢٦٧
ذبول طرى ١٢٣	عفن طرى ١٩٠ - ١٩١
صدأ ١٢٤	القشرة السوداء ١٤
عفن جذور ١٩٤	نقص البورون ١٩١
ملسوخية	كرب بروكسل ١٧٧
حامل ٢٥٩	بياض زغبى ١٨٢ - ١٨٤
هليون ٢٣٣ ، ٢٣٤	تبقع الترنارى ١٨٤ - ١٨٦
لفحة الساق الرمادية ١٠٩	عفن أسود ١٨٨ - ١٩٠
	عفن طرى ١٩٠ - ١٩١

تم بحمد الله

دار المطبوعات الجديدة
للطباعة والنشر والتوزيع
هـ شارع سان مارك - المنشية - الإسكندرية
جمهورية مصر العربية
تليفون وفاكس - ٤٨٢٥٥٠٨

Bibliotheca Alexandrina



0258317